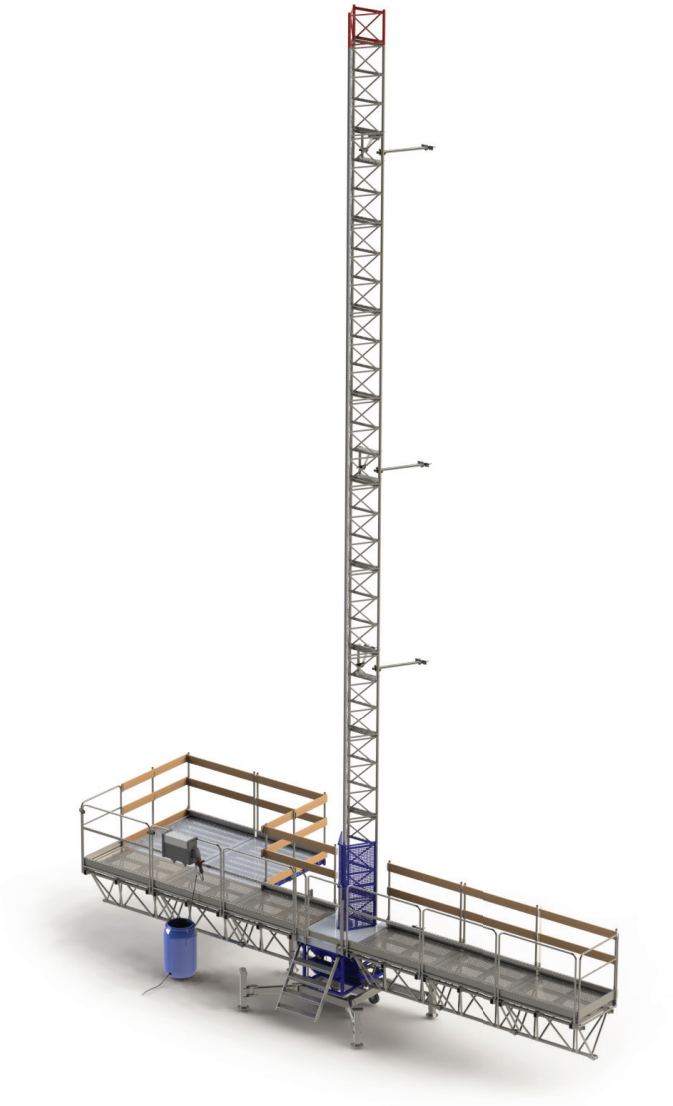
Mills Edificações

PLATAFORMA DE CREMALHEIRA

MANUAL DE UTILIZAÇÃO



MANUAL DE UTILIZAÇÃO

PLATAFORMA DE CREMALHEIRA

ESTE MANUAL FOI PRODUZIDO NA
ENGENHARIA NACIONAL
Mills Estruturas e Serviços de Engenharia Ltda.
Estrada do Guerenguê, 1381 - Curicica
CEP: 22713-001 - Rio de Janeiro | RJ
Tel: (21) 2132-4338
www.mills.com.br

Supervisionado por

Avelino Pinto da Silva Garzoni
Diretor de engenharia

Vinicius Monteiro
Gerente técnico

Miguel Henrique de Oliveira Costa
Coordenador técnico

Mário Luiz Sartorio Valiati
Coordenador de projetos

TÍTULO

Manual de Montagem e Utização | **PLATAFORMA DE CREMALHEIRA**

EDIÇÃO 1

Setembro - 2015 | 22.09.2015

TEXTO TÉCNICO

Texto extraído do manual do fabricante da Plataforma de Cremalheira Alba

PROJETO GRÁFICO E ARTE

Evandro Rodrigues de Almeida
João Gabriel Coelho de Salles Victor
Priscilla dos Santos Oliveira
Roberta da Costa Melo

PROJETOS, MONTAGENS E ILUSTRAÇÕES

Evandro Rodrigues de Almeida
João Gabriel Coelho de Salles Victor
Priscilla dos Santos Oliveira
Renato Bento Malafaia
Roberta da Costa Melo

REDAÇÃO

Evandro Rodrigues de Almeida
Heitor Monterisi
João Gabriel Coelho de Salles Victor
Mário Luiz Sartorio Valiati
Miguel Henrique de Oliveira Costa
Priscilla dos Santos Oliveira
Roberta da Costa Melo

REVISÃO

Heitor Monterisi
Mário Luiz Sartorio Valiati
Miguel Henrique de Oliveira Costa

COLABORADORES

Yuri de Amorim

©Copyright 2015 Mills Estruturas e Serviços de Engenharia Ltda.

É proibida a reprodução desta publicação, por qualquer meio ou processo, mesmo que parcial,

sem autorização prévia e por escrito tanto dos proprietários como dos autores intelectuais.

SUMÁRIO

6 **DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

8 **COMPONENTES DO SISTEMA**
8 **BASE**
9 MACACO E ESTABILIZADOR
10 **MASTRO E MASTRO FINAL**
11 **SUPORTE DE ANCORAGEM**
12 BRAÇADEIRA
14 BRAÇO DE ANCORAGEM COMPLETO
15 CORREDIÇA FIM DE CURSO
16 PROTETOR DO MASTRO
17 **BASE MOTORA**
18 ESTRUTURA DA BASE MOTORA
18 BARRA DE DESBLOQUEIO DOS FREIOS
19 MOTORREDUTOR
20 LIMITES ELÉTRICOS
21 **PLATAFORMAS**
22 PLATAFORMA
23 GUARDA CORPO
25 ACESSÓRIOS
27 PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA
28 **QUADRO DE COMANDO**
29 DESCRIÇÃO
30 INSTALAÇÃO DO QUADRO DE COMANDO
31 **OPERANDO O QUADRO DE COMANDO - SUBIR E DESCER**

33 **MONTAGEM DA CREMALHEIRA**
33 **INSTRUÇÕES TÉCNICAS DE UTILIZAÇÃO**
34 **MONTAGEM DA PLATAFORMA CREMALHEIRA - BIMASTRO**
39 **LIGAÇÃO ELÉTRICA**
39 SECÇÃO DOS CONDUTORES

39 PROTEÇÕES NECESSÁRIAS 1
39 PROTEÇÕES NECESSÁRIAS 2
40 PREPARAÇÃO DA ZONA PERIFÉRICA DA PLATAFORMA
42 PLATAFORMA BIMASTRO
43 FORA DE SERVIÇO E ARMAZENAMENTO
43 MODOS DE UTILIZAÇÃO PROIBIDOS
44 CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS PARA TRABALHAR COM SEGURANÇA

45 DESMONTAGEM DA CREMALHEIRA
46 POSIÇÃO DOS ELEMENTOS NA PLATAFORMA
47 ARMAZENAMENTO DOS MÓDULOS DA PLATAFORMA
48 PLATAFORMAS POR CREMALHEIRA

49 RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

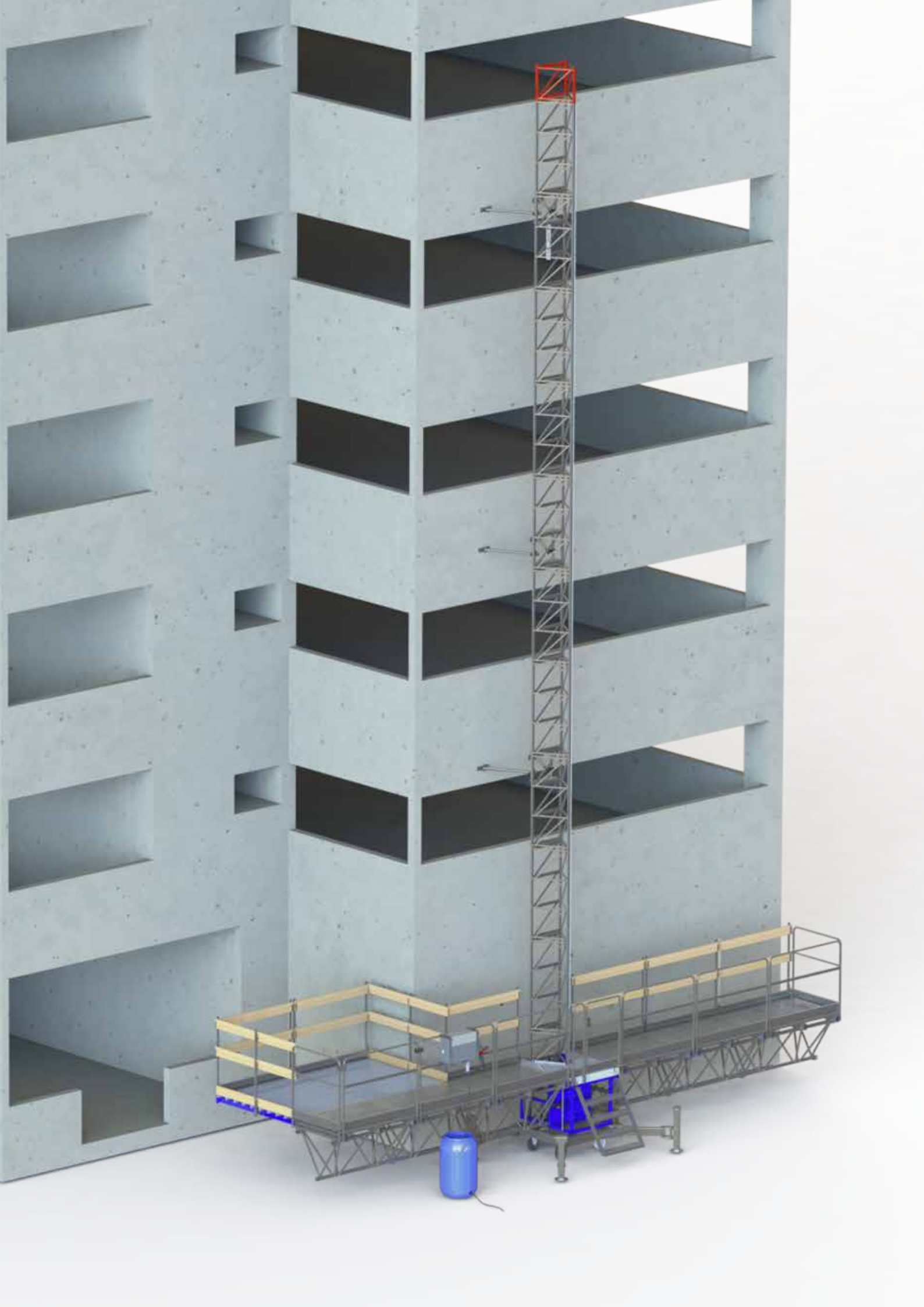
50 ANEXO 1
50 ESQUEMAS DE CIRCUITO ELÉTRICO

57 ANEXO 2
57 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
58 CARGAS ADMISSÍVEIS
61 NIVELAMENTO DO SOLO

62 ANEXO 3
62 MONTAGEM DA COLUNA DE MASTRO

67 ANEXO 4
67 COMPATIBILIDADE DE MONTAGEM DA PLATAFORMA PEC 120 - R ATUAL E VERSÕES ANTERIORES

69 DESCRIÇÃO DE COMPONENTES DA PLATAFORMA DE CREMALHEIRA



1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

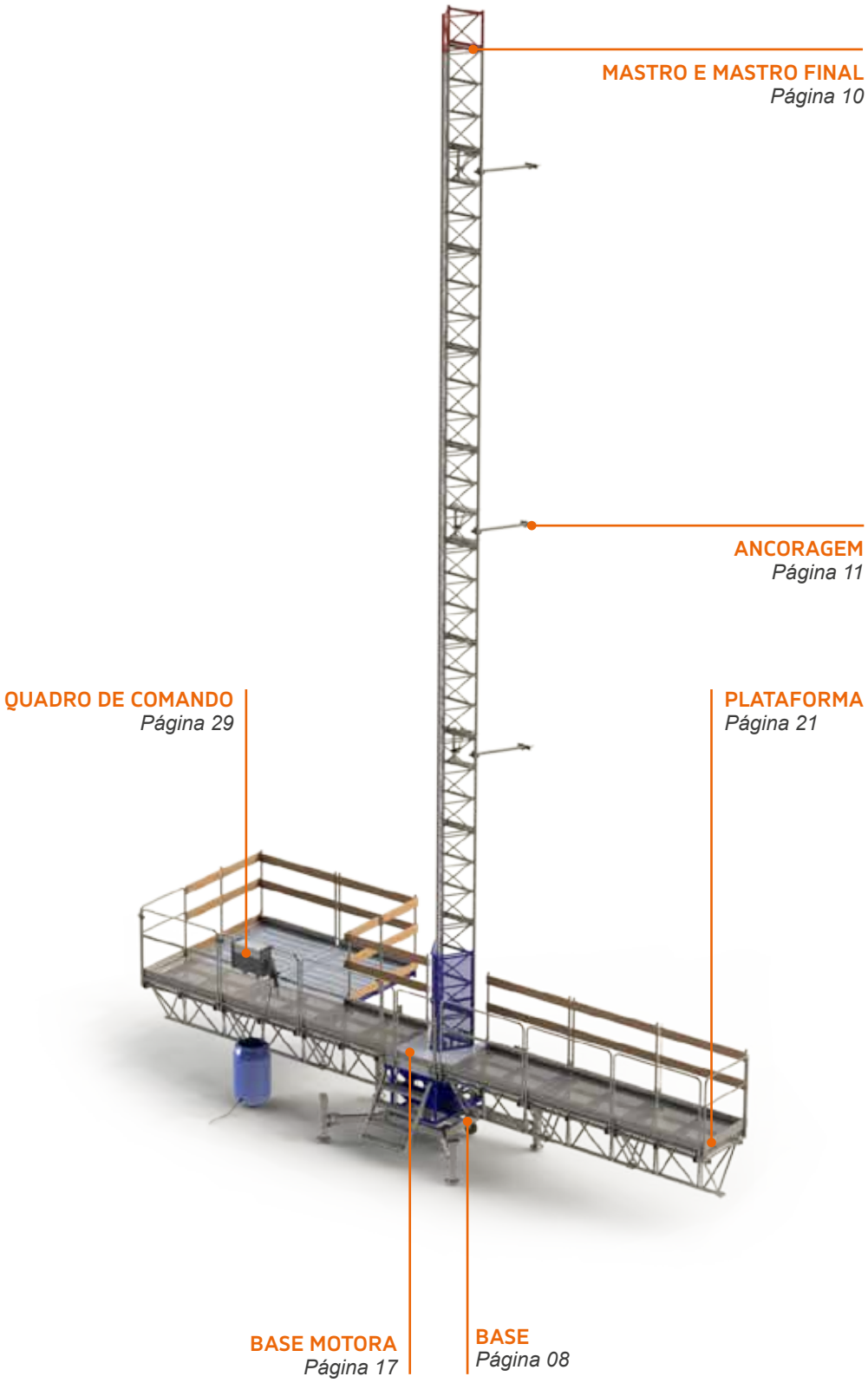
A plataforma elevatória por cremalheira está baseada no princípio de movimentação vertical com transmissão através de motorredutor que aciona um mecanismo de pinhão / cremalheira.

Seus componentes são modulados e fáceis de instalar. Pode-se montar tanto em versão monomastro como bimastro. Permite trabalhar em fachadas com comodidade e segurança, reduzindo o tempo de montagem e trabalho.

A plataforma cremalheira pode ser utilizada para:

- Construção de edifícios;
- Construção de fachadas;
- Reparação e manutenção de fachadas;
- Colocação de mármore, ladrilho cerâmico, etc.;
- Pintura da fachada;
- Colocação de isolamentos térmicos e acústicos no edifício.

VISÃO GERAL DA CREMALHEIRA MODELO MONOMASTRO



2. COMPONENTES DO SISTEMA

2.1. BASE

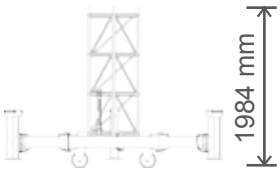
Consiste em uma armação principal fabricada na sua maioria por tubos estruturais galvanizados com o primeiro mastro.

MATERIAL

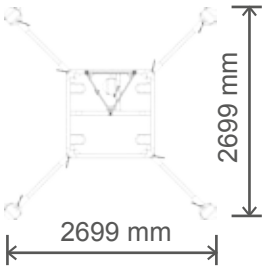
Aço estrutural

◂ Base Fixa

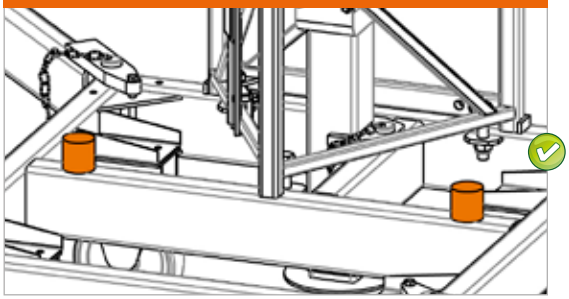
VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR

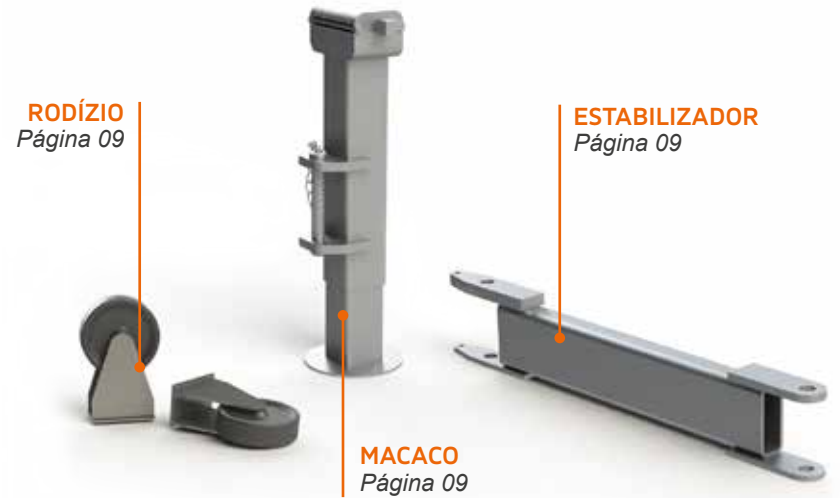


DETALHE



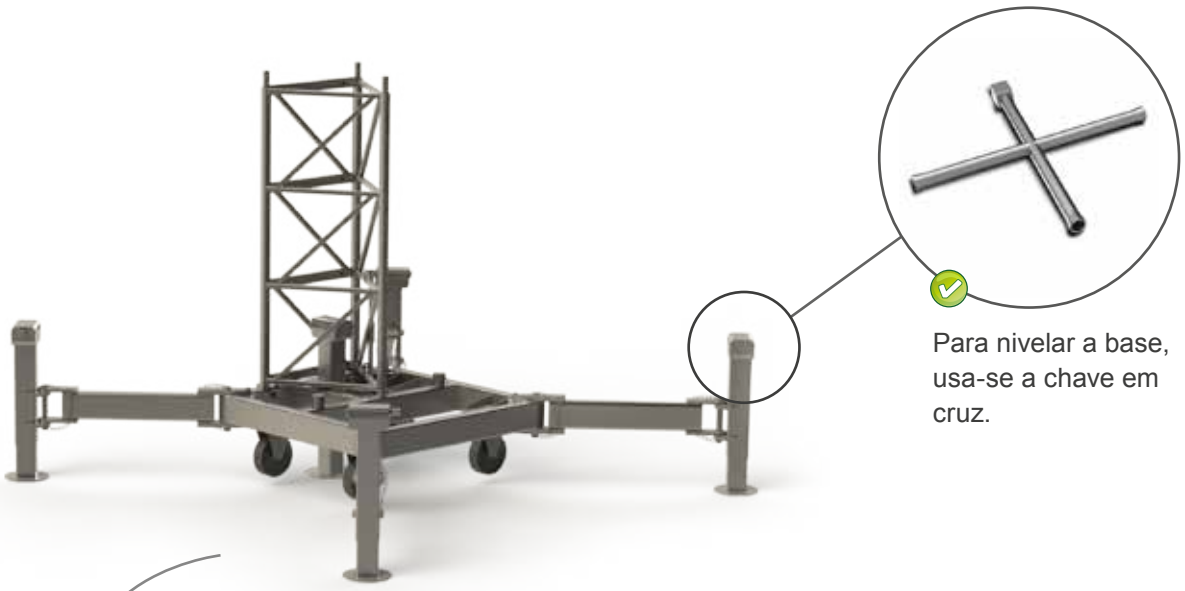
Amortecimento com borracha (neoprene) evita o impacto da base com a base fixa.

COMPONENTES DA BASE



2.1.1. MACACO E ESTABILIZADOR

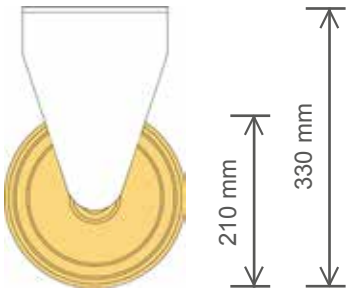
Elementos responsáveis por nivelar e suportar o peso do equipamento.



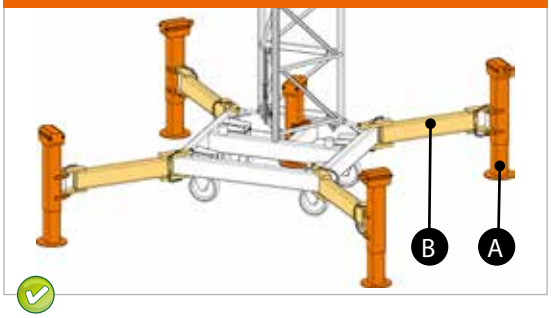
Para nivelar a base, usa-se a chave em cruz.

Processo de nivelamento detalhado na *página 36* deste manual.

◂ Rodízios

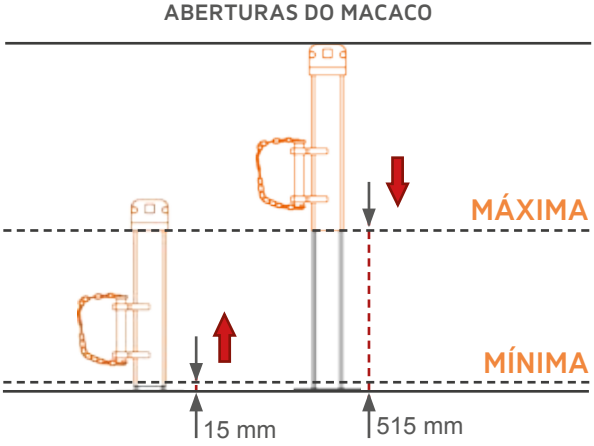


DETALHE



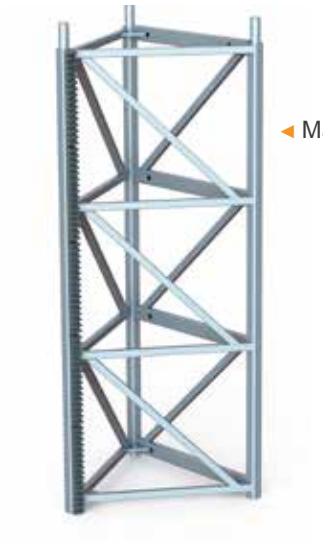
Os macacos **(A)** estão nas extremidades dos estabilizadores giratórios **(B)**, proporcionando estabilidade e nivelamento do equipamento.

ABERTURAS DO MACACO



2.2. MASTRO E MASTRO FINAL

O mastro é um elemento modular triangular de estrutura tubular. Já o mastro final e uma estrutura modular na cor vermelha sem cremalheira para alertar e limitar que o equipamento continue a subir podendo acarretar acidentes.



◂ Mastro

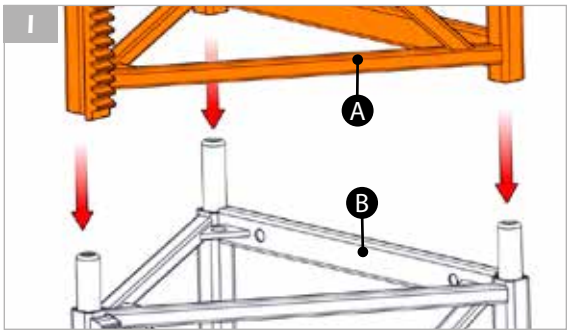
Mastro final ▾

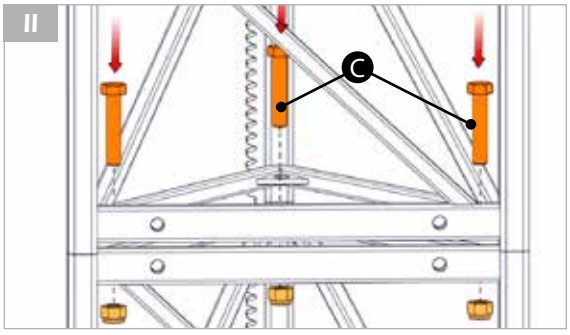
PASSO 1

Montagem do mastro

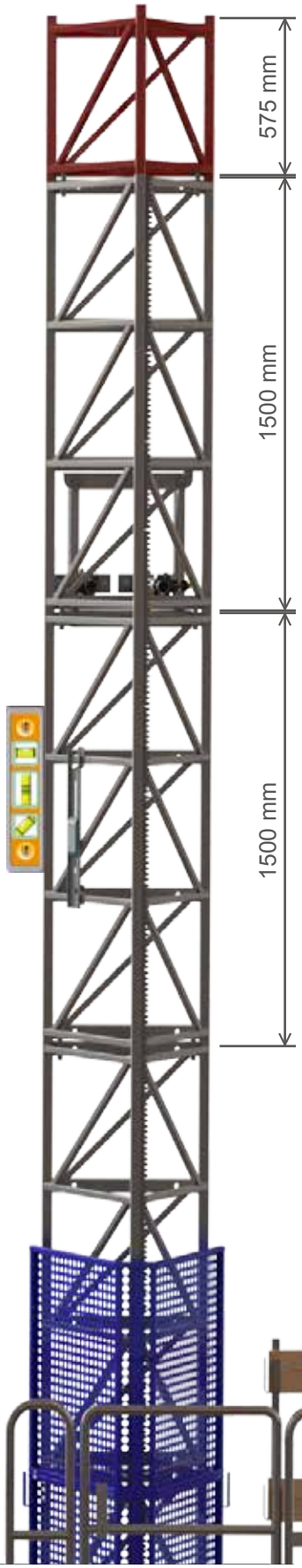
I. Encaixar o primeiro mastro **(A)** à base da plataforma **(B)**;

II. Aparafusa-lo com os parafusos M20x90 DIN 931 8.8 **(C)**.





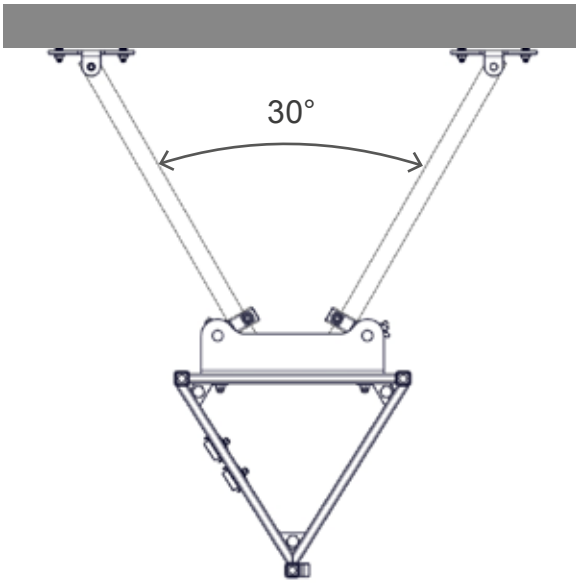
▸ Usar o nível de bolha para verificar se a posição do mastro está no prumo.



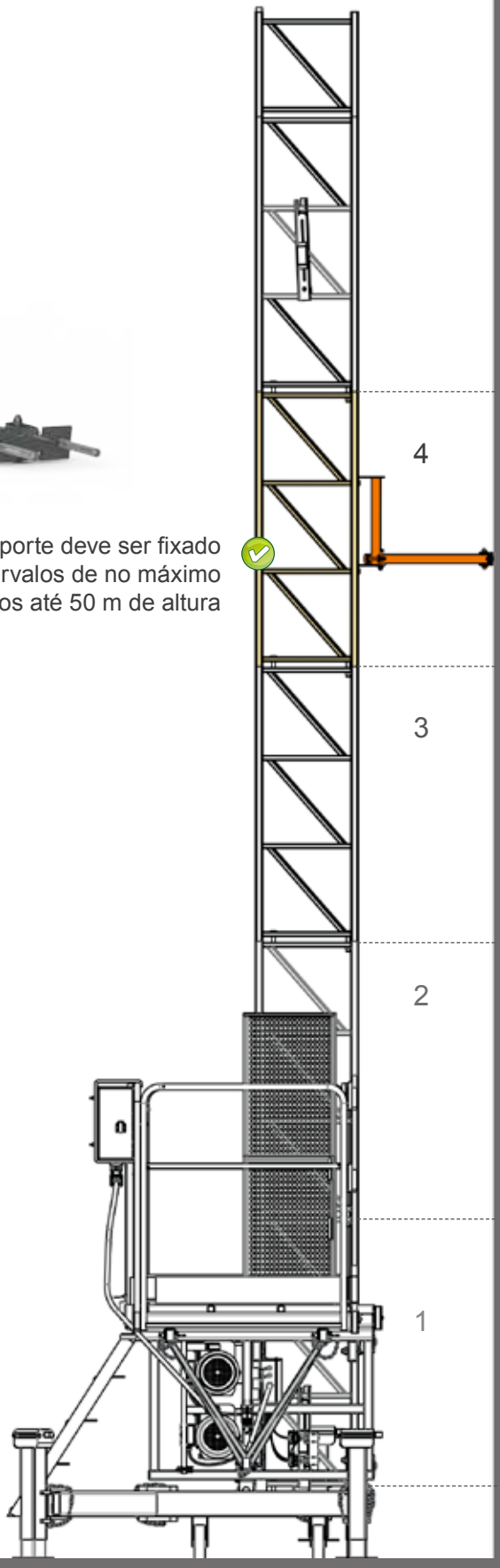
2.3. SUPORTE DE ANCORAGEM

Sua função é permitir a conexão da plataforma à fachada conferindo resistência a tração.

Suporte de ancoragem



VISTA LATERAL



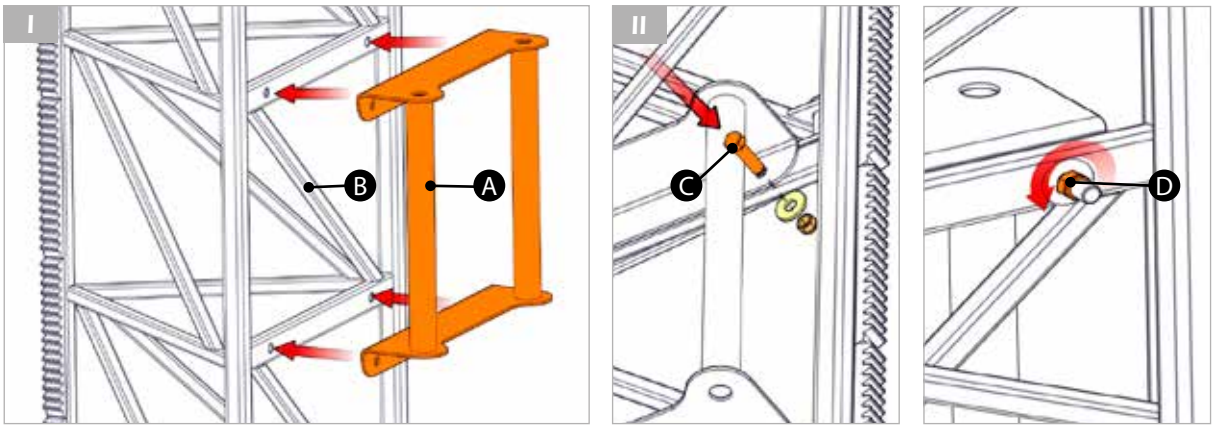
O suporte deve ser fixado em intervalos de no máximo 4 mastros até 50 m de altura

PASSO 1

Suporte de ancoragem

I. Encaixar o suporte **(A)** no mastro **(B)**;

II. Em seguida apertar com parafusos M16x55 DIN 931 8.8 **(C)** a porca com trava **(D)**.



2.3.1. BRAÇADEIRA

Para unir o braço tubular ao suporte, deve-se usar a braçadeira Alba ou a 1/49.

No caso da braçadeira 1/49, usa-se no caso de os dois tubos criarem um ângulo de 90°. Reage por torção à deformação do tubo criando um engastamento elástico.

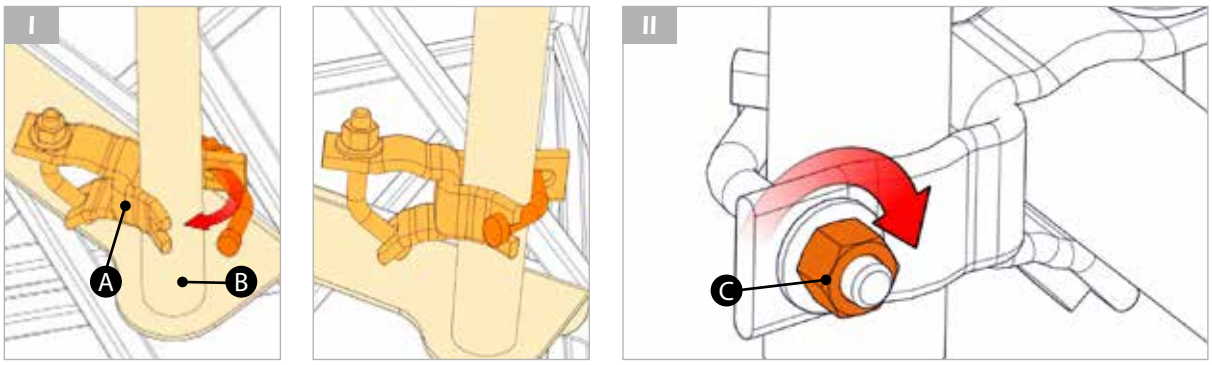
1	Indica que se trata de uma braçadeira fixa.
49	Diâmetro para encaixe no tudo.

PASSO 2

Montagem da braçadeira

I. Encaixar a braçadeira **(A)** ao suporte **(B)**;

II. Apertar o parafuso para manter a braçadeira na altura desejada **(C)**.



PASSO 3

Fixação da sapata de ancoragem na fachada

I. Posicionar a sapata de ancoragem **(A)** na laje **(B)** como um gabarito;

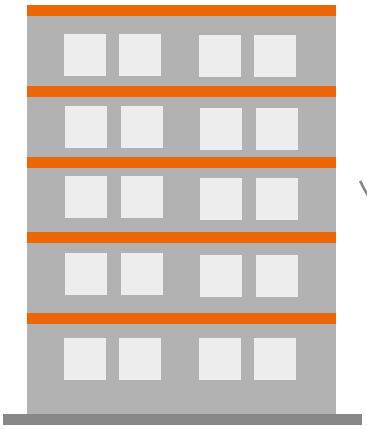
II. Fazer as marcações com a broca **(C)**;

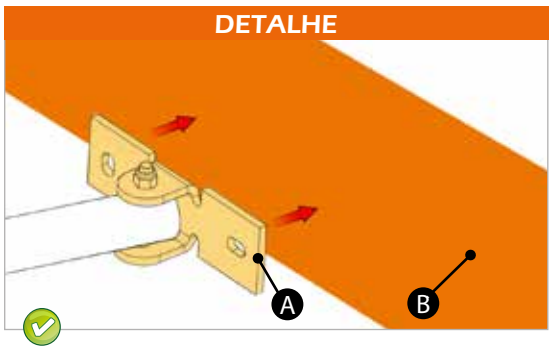
III. Perfurar a laje até o fim da broca;

IV. Introduzir os parabolts Ø 1/2x4 1/2" (Hilti, modelos HSA e HST) **(D)**;

V. Encaixar a sapata e aparafuse ao parabolts .

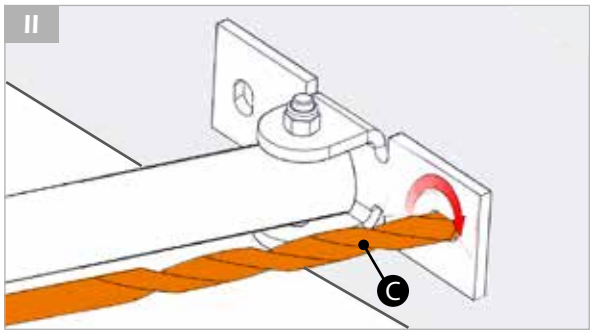
I

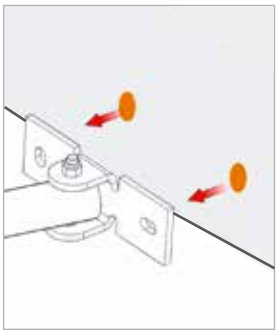




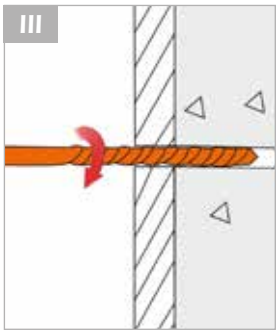
A fixação da sapata de ancoragem **(A)** deve sempre ser feita na laje **(B)**.

II

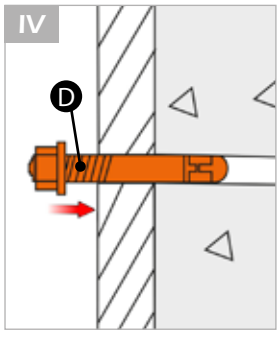


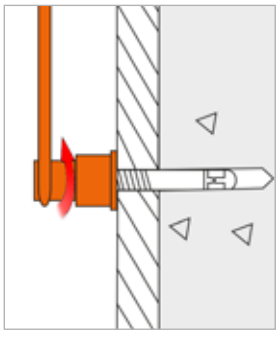


III

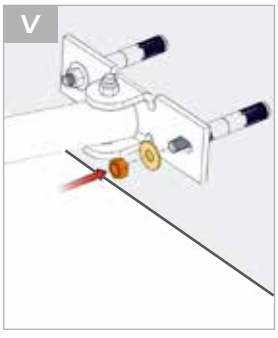


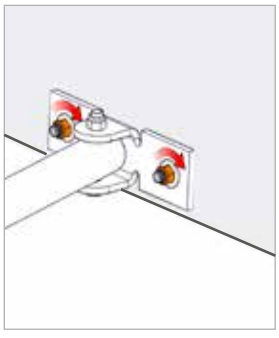
IV





V





Caso a construção já possua revestimento exterior da fachada (ladrilhos, plaqueta, etc.) eleger um parafuso de fixação com o comprimento suficiente para livrar a espessura de revestimento.

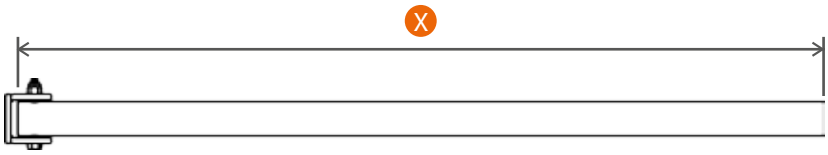
Caso tenha dúvida se a laje irá suportar a pressão exercida pelo suporte de ancoragem, recomenda-se picar o revestimento na zona pela qual irá ser colocado os parabolts, para assegurar o correto assentamento sobre a laje. Os esforços ativos são enviados para os calculistas das obras.

2.3.2. BRAÇO DE ANCORAGEM COMPLETO

O braço de ancoragem completo é composto pela sapata de ancoragem **(A)** que tem por função distribuir a carga da plataforma à fachada e pelo braço modular **(B)**, que possue várias modulações conforme a distância entre a plataforma e a fachada.

A sapata de ancoragem oferece estabilidade e segurança.

A	Sapata de ancoragem
B	Braço modular



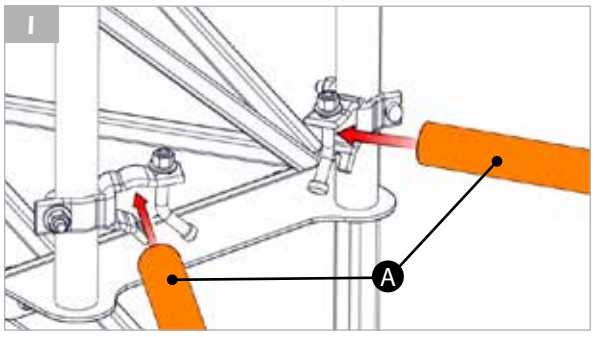
	Modulações (mm)											
X	200	300	500	700	900	1100	1200	1300	1500	1700	1900	2100

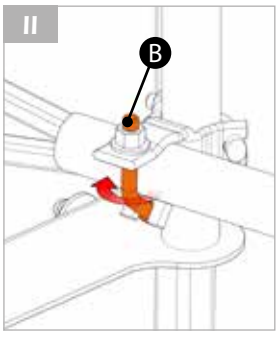
PASSO 1

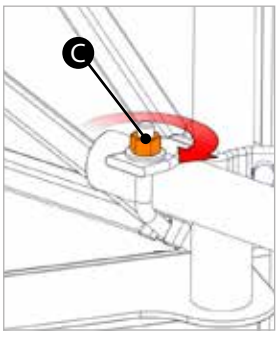
União do braço ao suporte de ancoragem

I. Após acoplar a sapata de ancoragem à laje, encaixar os braços modulares **(A)** as braçadeiras **(B)**;

II. Apertar o parafuso **(C)**.





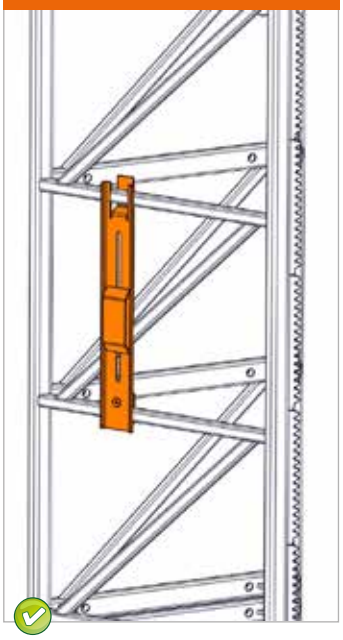


2.3.3. CORREDIÇA FIM DE CURSO

Interruptores de final de curso no primeiro mastro e no penúltimo mastro. Interrompem o movimento de subida ou descida da plataforma ao chegar a base ou ao topo.

Corrediça fim de curso

DETALHE



A corrediça fim de curso deverá ser instalada no primeiro e penúltimo mastro.

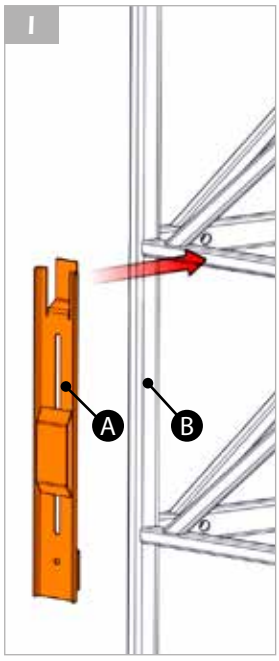
PASSO 1

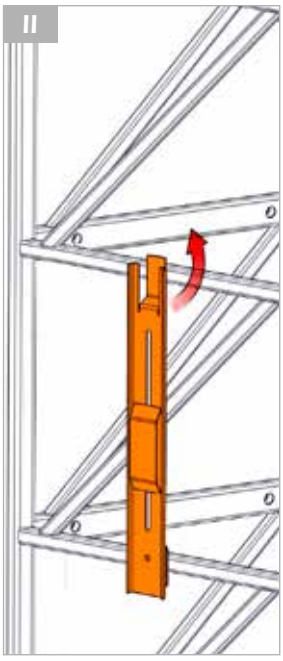
Instalando a corrediça fim de curso

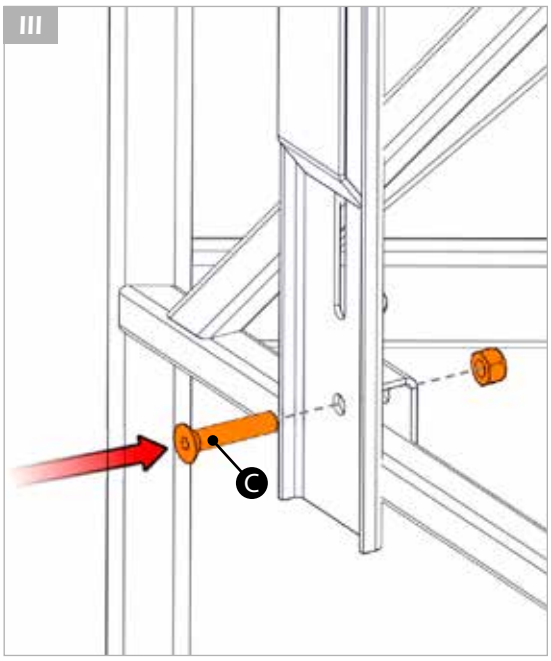
I. Posicionar a corrediça fim de curso **(A)** ao mastro **(B)**;

II. Encaixar a parte superior a da corrediça fim do curso a um dos braços do mastro;

III. Aparafusa-la com parafuso M10x40 DIN 7991 **(C)**.







2.3.4. PROTETOR DO MASTRO

Equipamento de proteção para evitar o contato acidental do operário no mastro.

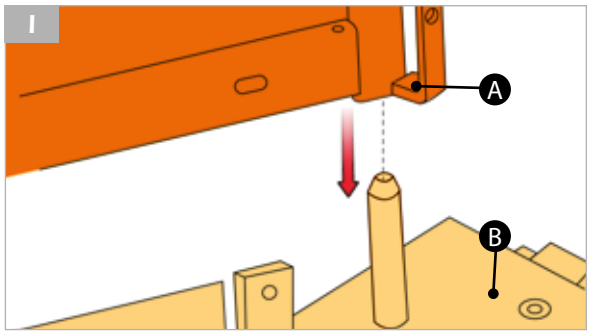
PASSO 1

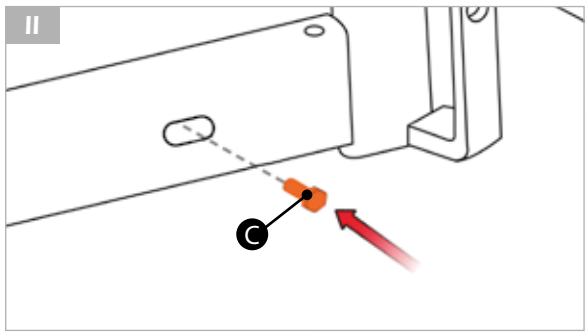
Instalando o protetor do mastro

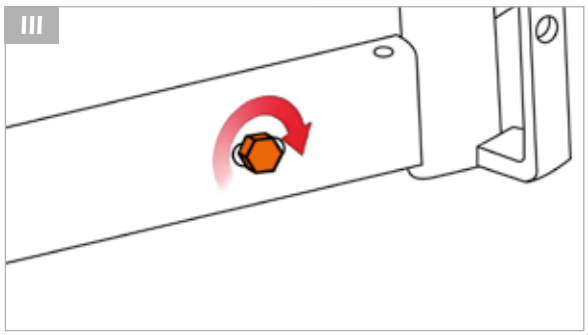
I. Encaixar o protetor **(A)** à base **(B)**;

II. Posicionar o parafuso M10x20 DIN 931 **(C)** junto ao protetor e o piso da base motora;

III. Aparafusa-lo.



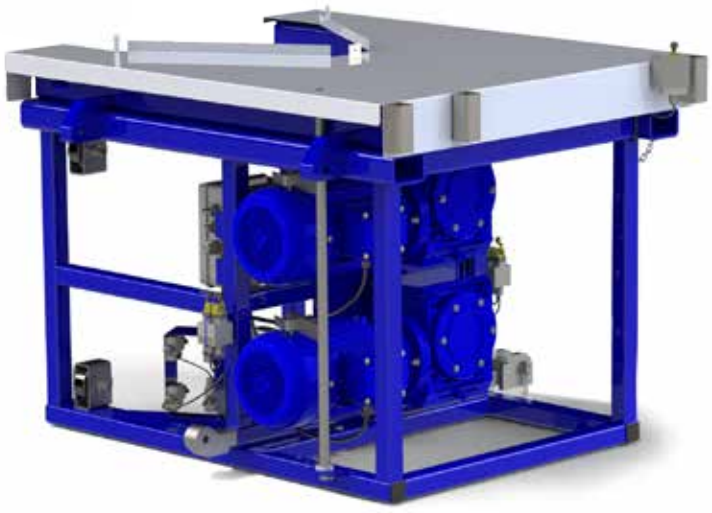




Protetor de mastro

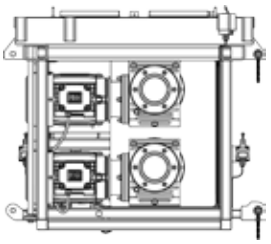
2.4. BASE MOTORA

Bloco estruturado onde está alojado a base motora.

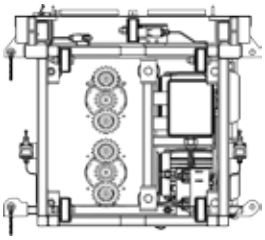


▲
Base motora com motorredutores

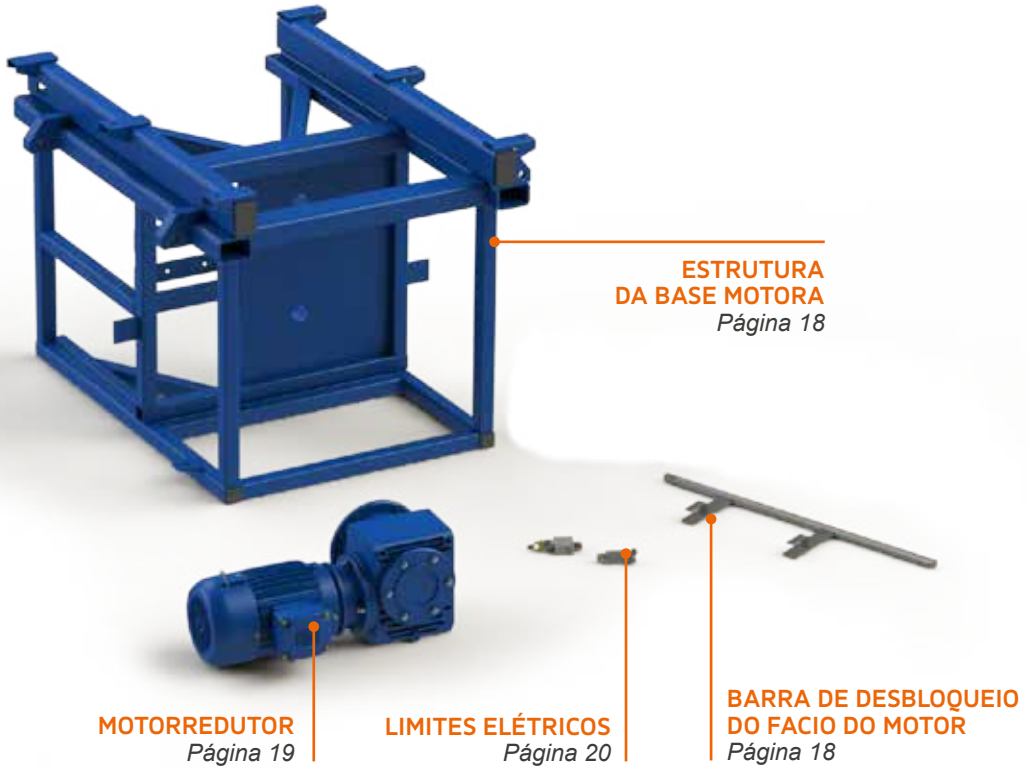
VISTA FRONTAL



VISTA TRASEIRA



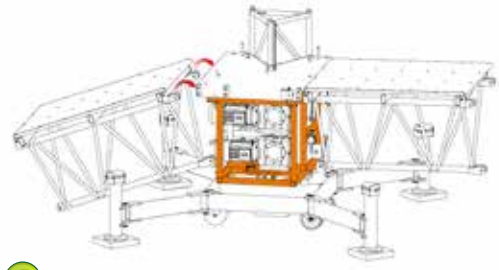
COMPONENTES DA BASE MOTORA



2.4.1. ESTRUTURA DA BASE MOTORA

Estrutura modular na qual é montada a plataforma e ponto de acesso de trabalho.

DETALHE

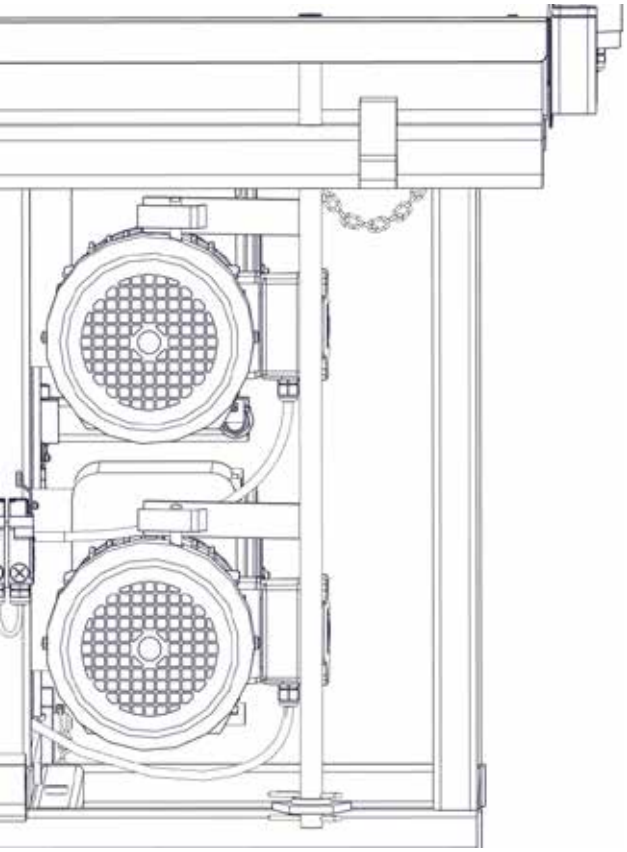


Para visualizar o processo da montagem do piso, verificar *página 26* neste manual.

2.4.2. BARRA DE DESBLOQUEIO DOS FREIOS

Sobre o piso superior da base motora há um mecanismo que atua no comando dos freios em caso de falta de energia elétrica durante o trabalho na plataforma, permitindo a descida da plataforma.

VISTA LATERAL



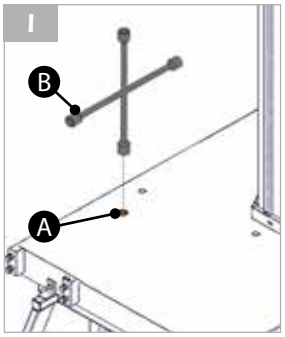
SITUAÇÃO 1

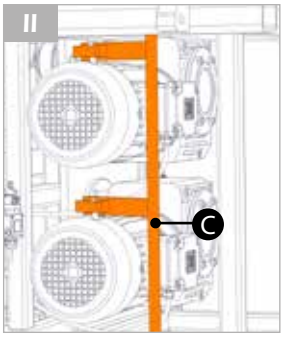
Acionando a abertura dos freios

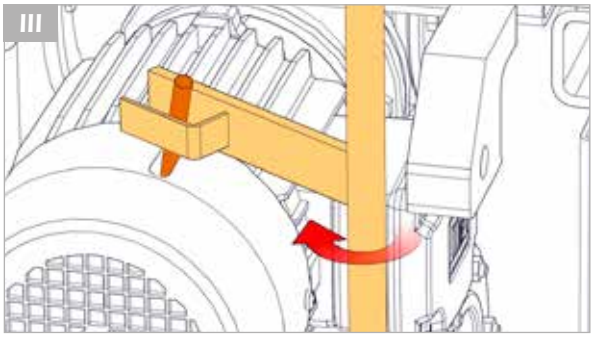
I. Girar o mecanismo **(A)** localizado acima do piso da base motora com a chave cruz **(B)**;

II. A alavanca irá se mover para direita **(C)**;

III. Após acionado, o motorredutor é travado.





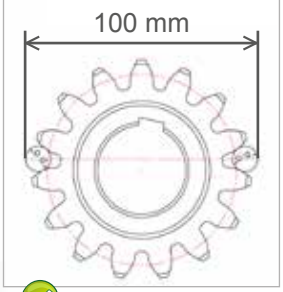


2.4.3. MOTORREDUTOR

Cada motorredutor dispõe de um pinhão no eixo de saída e a esse pinhão há duas coroas engrenadas ao pinhão e conectada à cremalheira que é soldada ao mastro, permitindo o deslocamento vertical do equipamento.

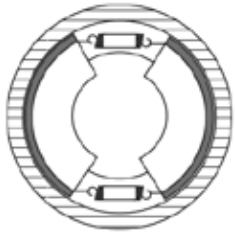
▲ Motorredutor e coroas

DETALHE

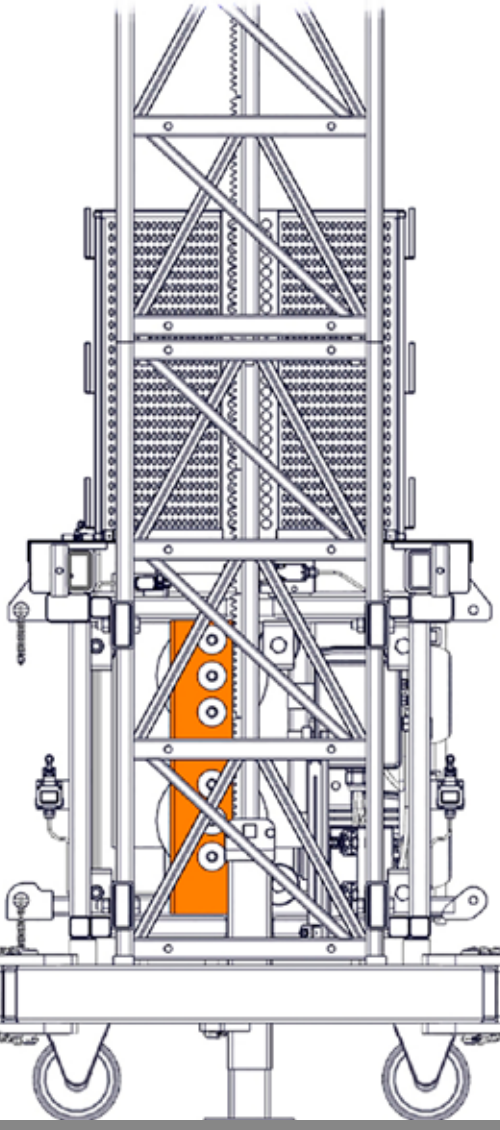


A medida das coroas não devem ultrapassar 100 mm.

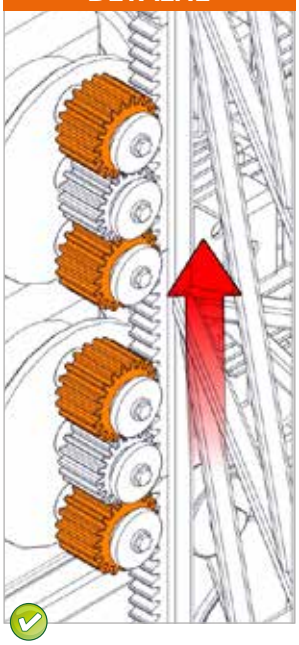
DETALHE



Cada base motora conta com um freio centrífugo de segurança.



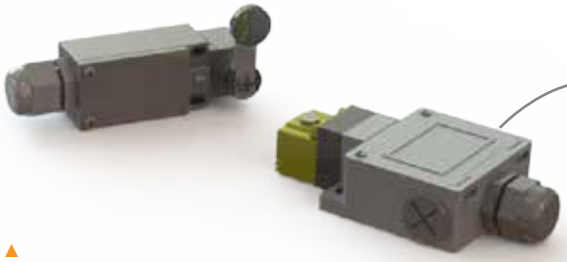
DETALHE



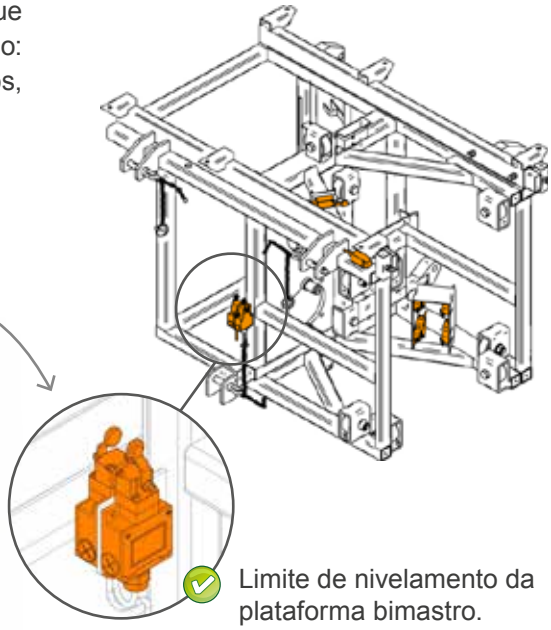
Esquema do movimento das coroas sobre a cremalheira.

2.4.4. LIMITES ELÉTRICOS

O grupo de elevação está dotado de limites elétricos que controlam as principais funções do conjunto, tais como: subida, descida, autonivelamento, detecção de mastros, de porta e de ancoragens.



▲ Limites elétricos



Limite de nivelamento da plataforma bimastro.

SITUAÇÃO 1

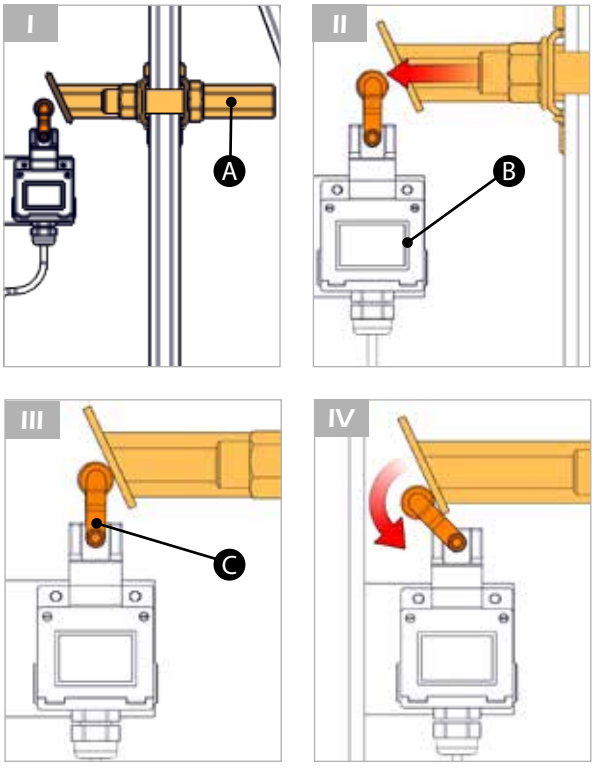
Sistema de nivelamento da plataforma bimastro

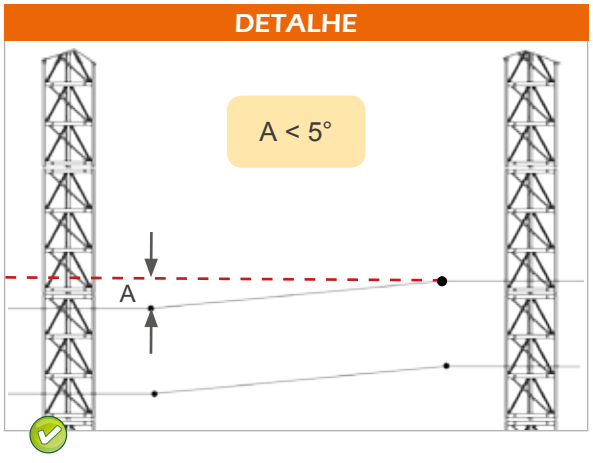
I. Quando a plataforma bimastro atinge um desnivelamento < 5° (ver detalhe), entra em ação o sistema de nivelamento **(A)**;

II. O sistema entra em contato com o limite **(B)**;

III. Ao encostar no equipamento **(C)**, o sistema é acionado;

IV. O braço da microchave é virado para esquerda, travando o motor.



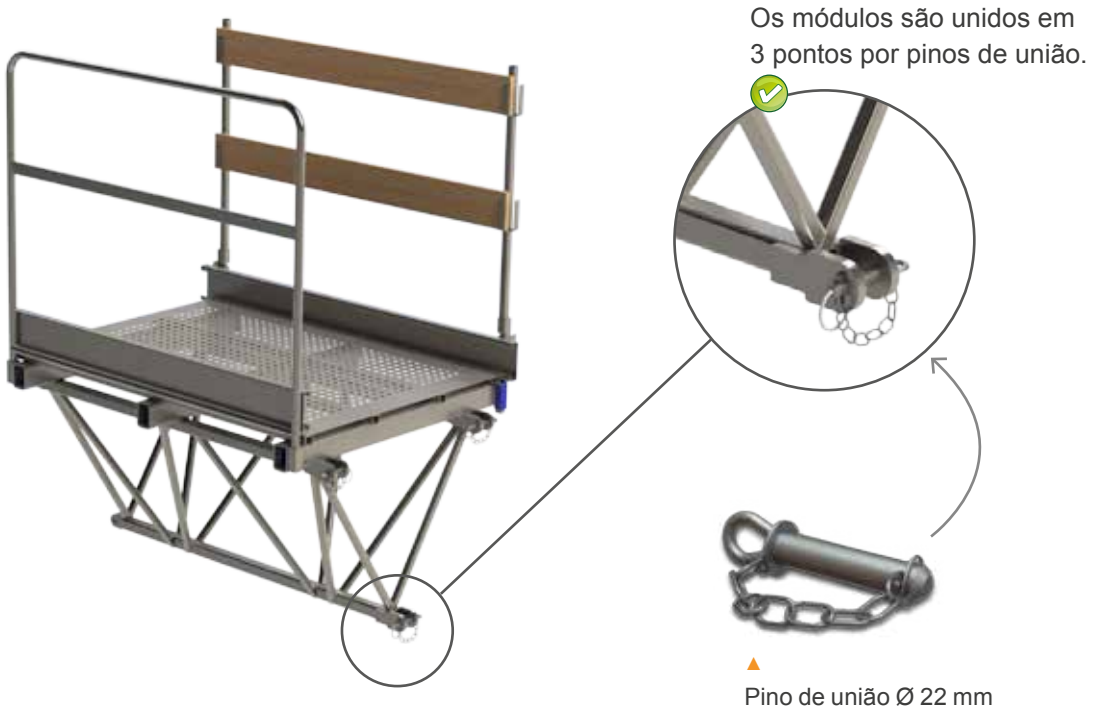


O esquema mostra o desnivelamento da plataforma cremalheira.

O sistema de nivelamento detecta o desnível da plataforma, logo é imprescindível que esse sistema esteja regulado para que a máquina se mantenha na horizontal.

2.5. PLATAFORMAS

Tal como o mastro, estas são compostas de grupos modulares de comprimento variados.



▲ Pino de união Ø 22 mm

PASSO 1

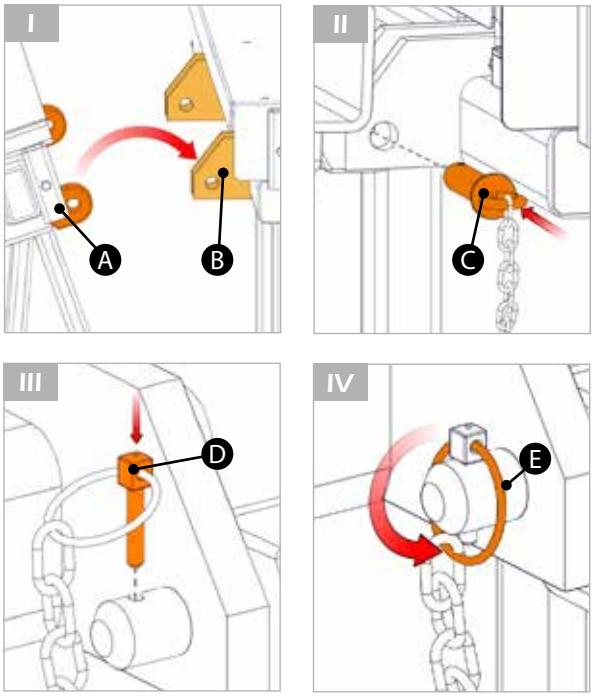
Instalando a plataforma na base motora

I. Posicionar a plataforma **(A)** a base motora **(B)** (detalhe);

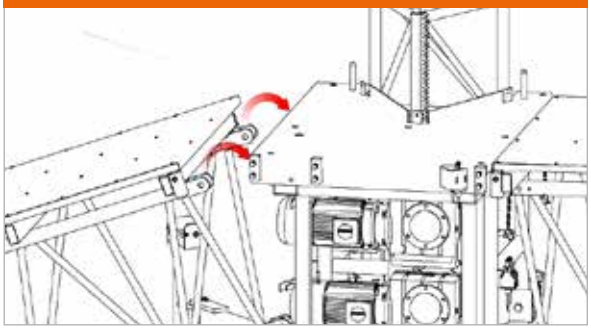
II. Inserir o pino de união Ø 22 mm**(C)** entre as junções;

III. Em seguida inserir o contrapino de trava **(D)**;

IV. Por fim, baixar a argola de segurança **(E)**.

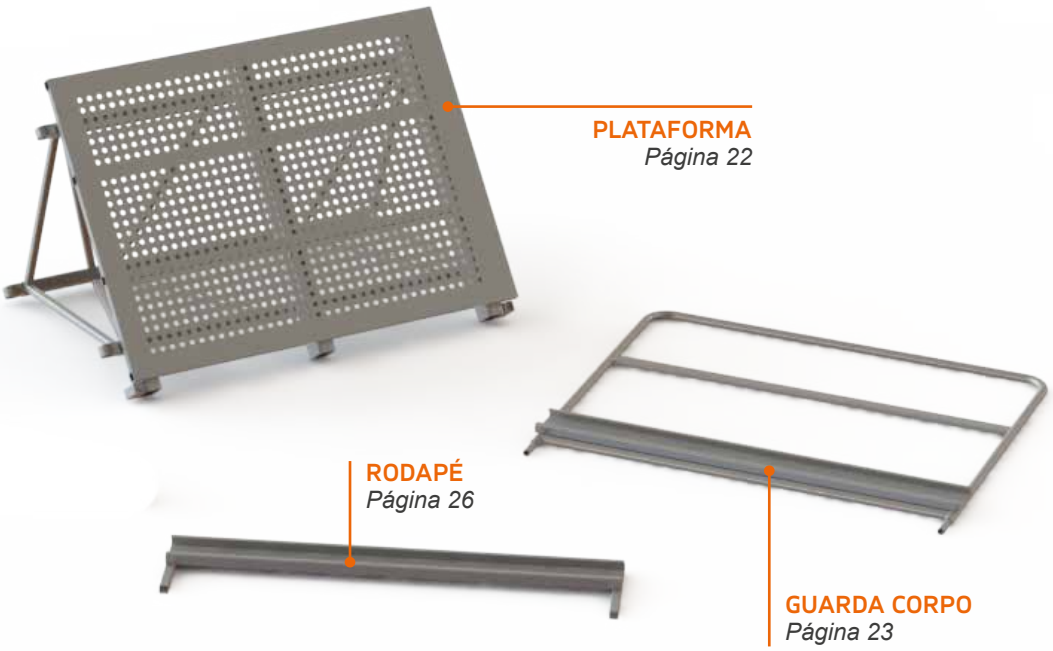


DETALHE



Na configuração da plataforma monomastro, deve ser sempre simétrica e com no máximo de 3 plataformas em cada lado (comprimento máximo de 9,99 m). Já na configuração em bimastro, a medida desejada não deve ultrapassar 32,11 m com os balanços sempre simétricos e entre as bases motoras a distância deverá ser de no máximo 19 m de vão central.

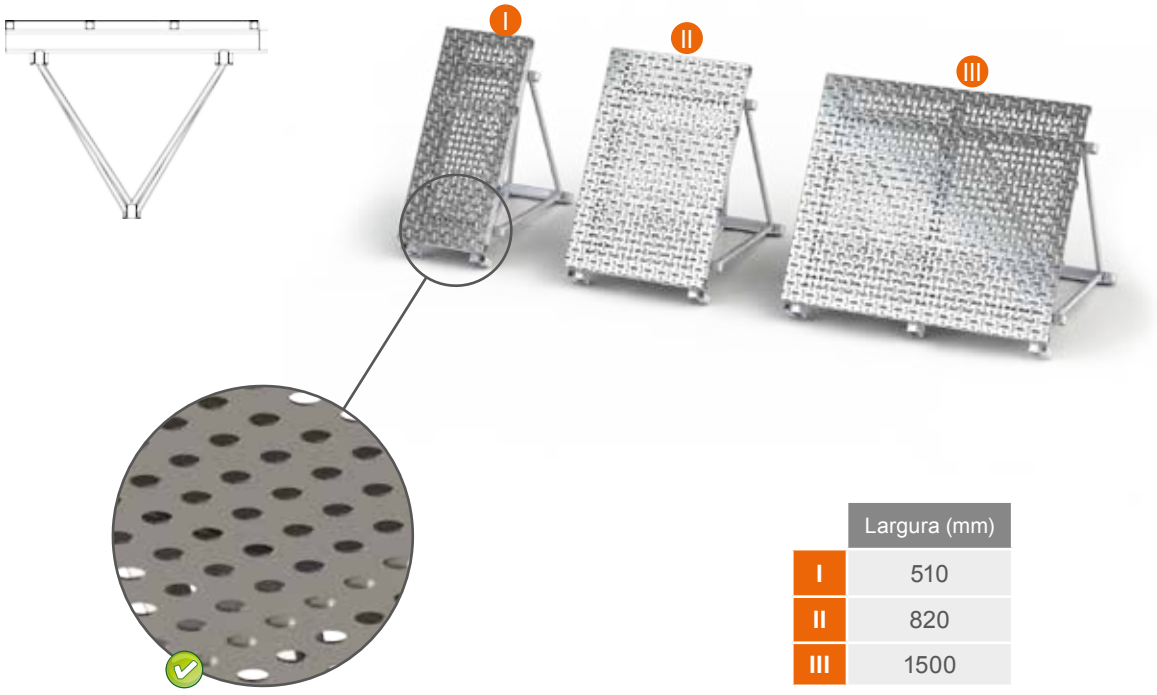
COMPONENTES DA PLATAFORMA



2.5.1. PLATAFORMA

Treliça de seção triangular em tubo estrutural com piso metálico de chapa de aço antideslizante com 1200 mm de comprimento.

VISTA LATERAL

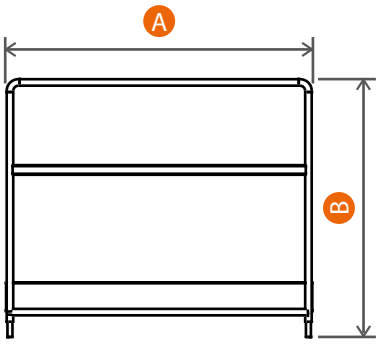


	Largura (mm)
I	510
II	820
III	1500

Piso antideslizante e de fácil evacuação de água.

2.5.2. GUARDA CORPO

O guarda corpo é o elemento responsável pela proteção dos operários na plataforma cremalheira.



A	B
510 mm	1100 mm
820 mm	
1500 mm	

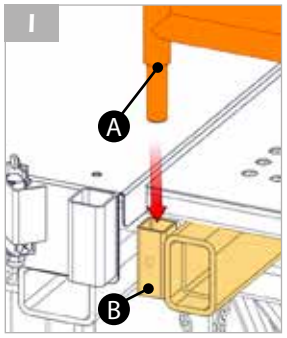
Jamais retire o guarda corpo quando o equipamento estiver em operação.

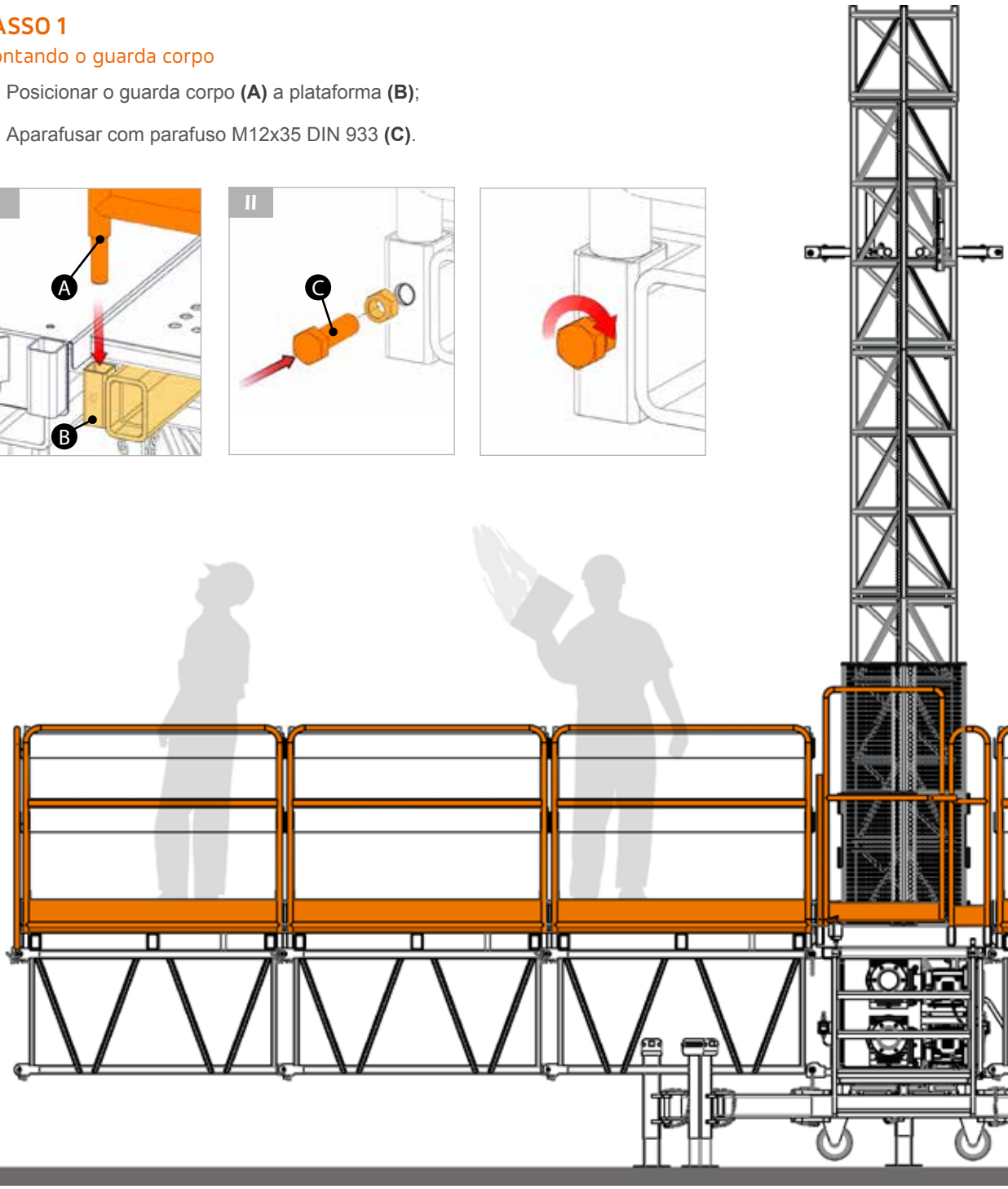
PASSO 1

Montando o guarda corpo

I. Posicionar o guarda corpo **(A)** a plataforma **(B)**;

II. Aparafusar com parafuso M12x35 DIN 933 **(C)**.





PASSO 2

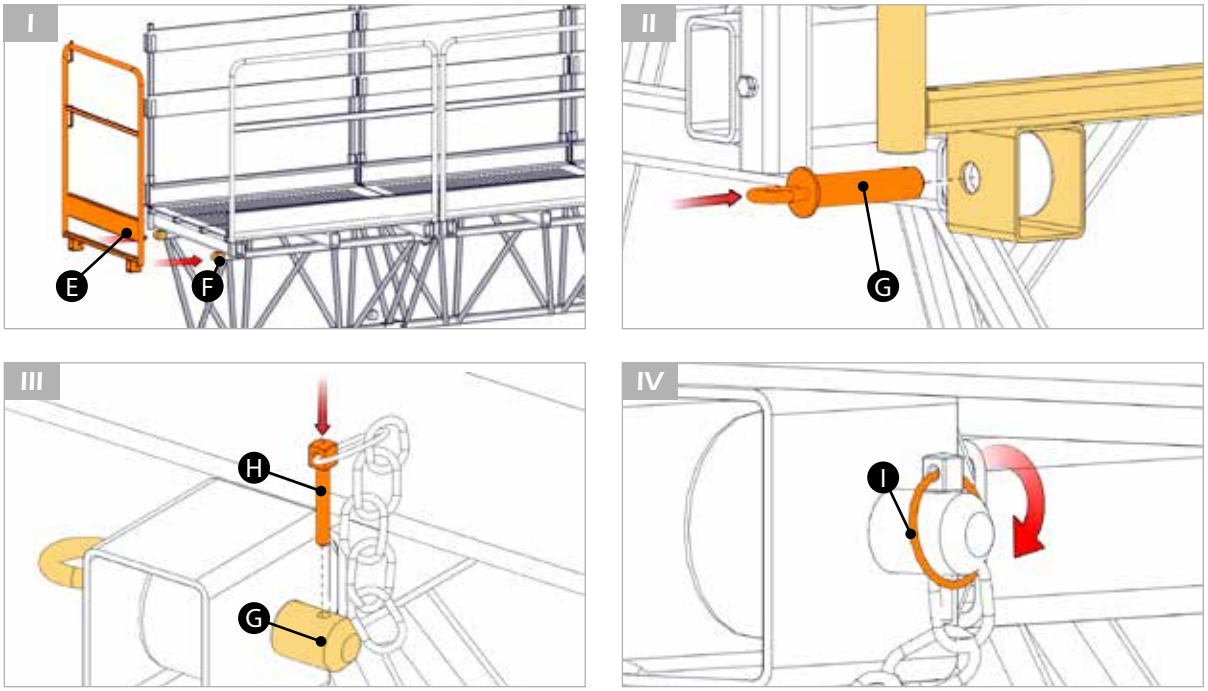
Guarda corpo lateral

I. Posicionar o guarda corpo **(E)** na lateral da plataforma **(F)**;

II. Fixa-lo com o pino de união Ø 22 mm **(G)**;

III. Inserir a trava **(H)** no pino **(G)**;

IV. Girar a argola de segurança **(I)**.

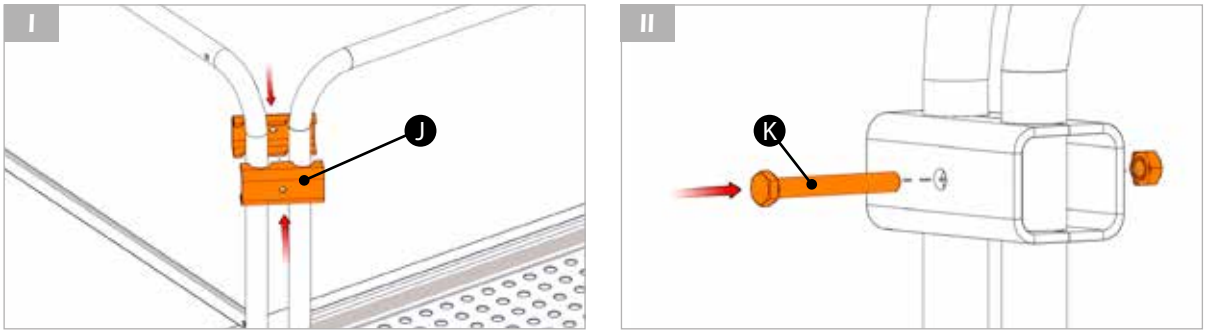


PASSO 3

Braçadeira de guarda corpo

I. Posicionar a braçadeira **(J)** ao guarda corpo;

II. Fixa-lo com parafuso M10x60 DIN 931 **(K)**.

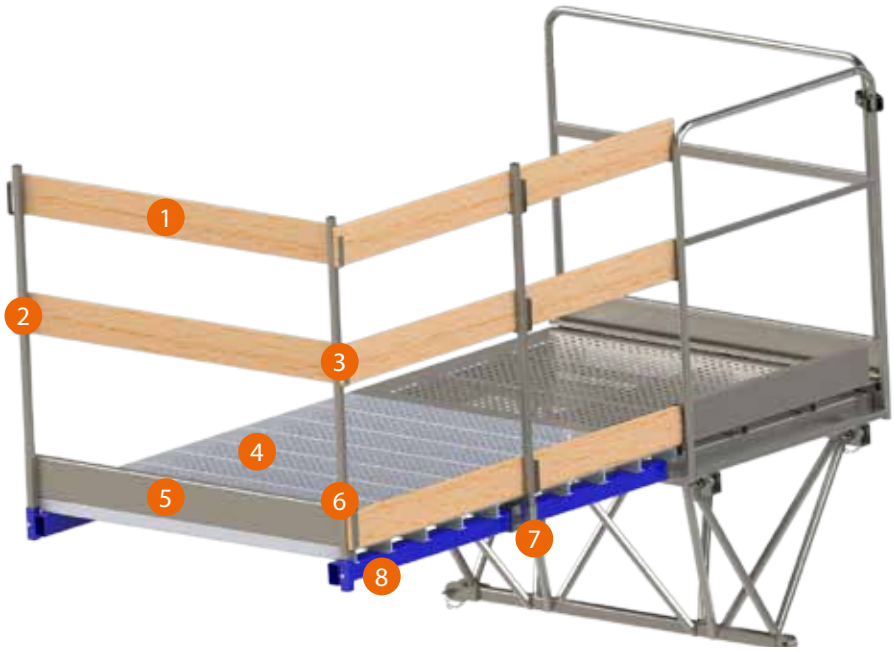


A braçadeira de guarda corpo permite sua estabilidade aumentando a segurança dos operários na plataforma de cremalheira.

2.5.2.1. ACESSÓRIOS

Os acessórios das extensões da plataforma podem ou não serem montados, isso irá depender da necessidade da utilização.

	Descrição
1	Sarrafo
2	Poste simples
3	Poste duplo
4	Piso modular
5	Rodapé
6	Suporte de rodapé
7	Suporte postiço do extensor
8	Extensor



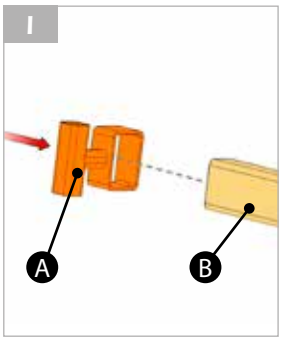
PASSO 1

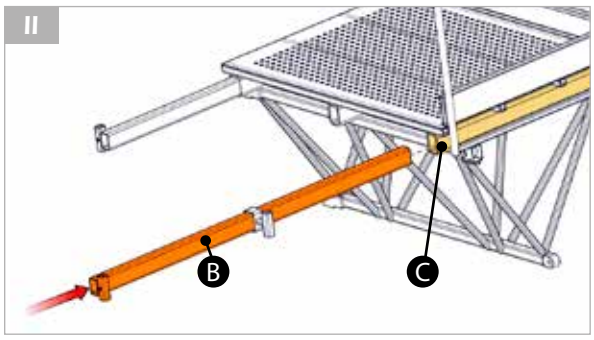
Extensor e suporte postiço do extensor

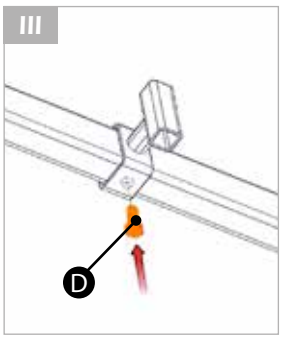
I. Encaixar o suporte **(A)** ao extensor **(B)**;

II. Inserir o extensor **(B)** à plataforma **(C)**;

III. Aparafusa-lo com parafuso M12x35 DIN 933 **(D)** com uma distância de 1000 mm da plataforma.



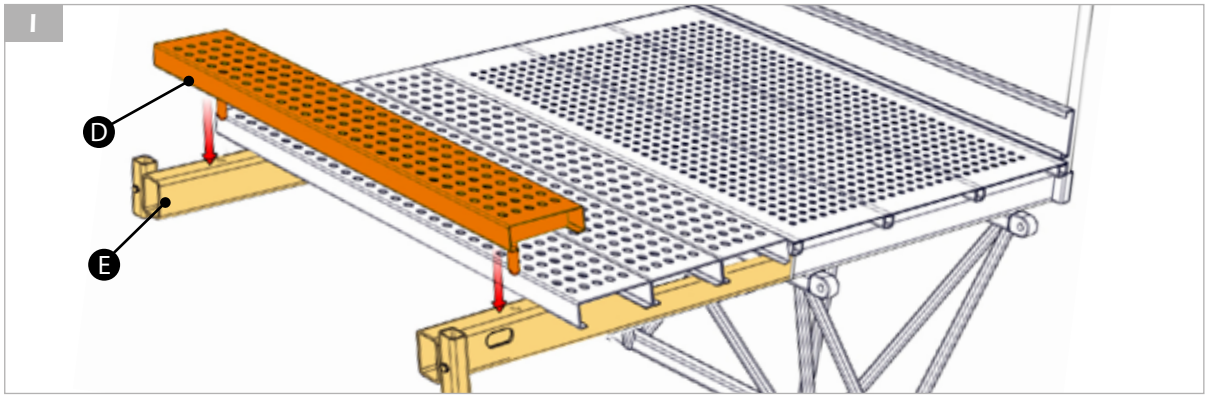




PASSO 2

Piso modular

I. Posicionar o piso **(D)** na lateral da plataforma **(E)**;



PASSO 3

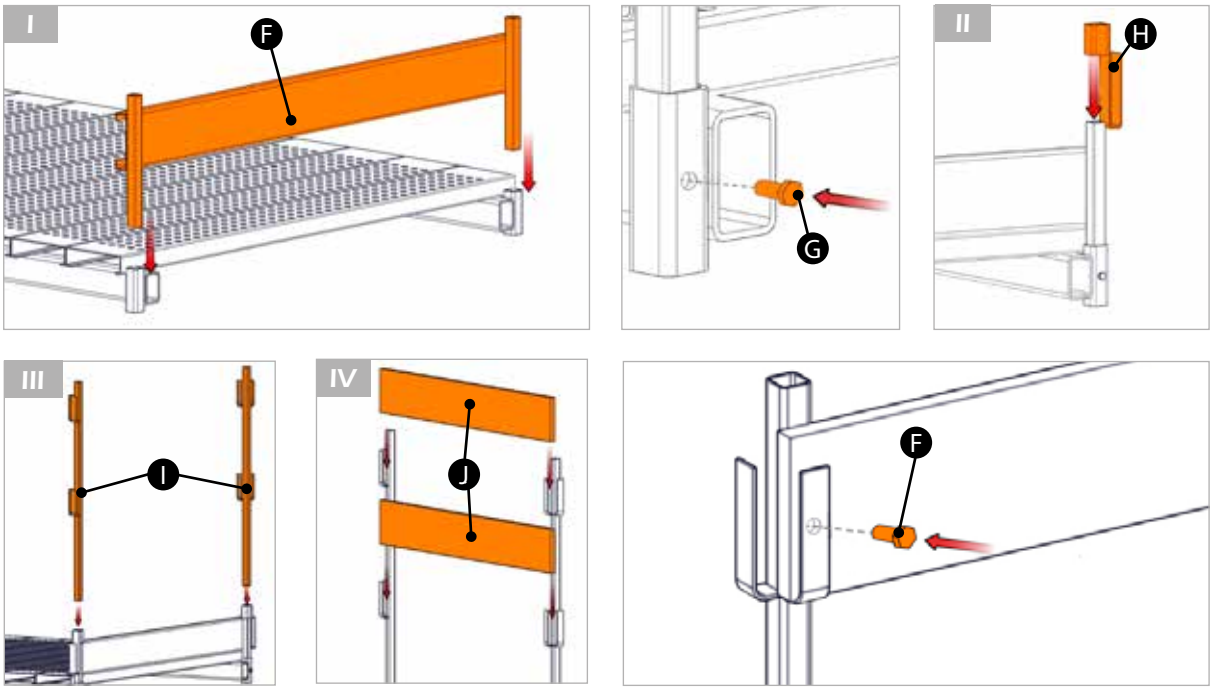
Guarda corpo da fachada

I. Encaixar o rodapé e aparafusa-lo com parafuso M12x35 DIN 933 **(F)**;

II. Encaixar o suporte de rodapé **(G)**;

III. Inserir o poste simples **(H)**;

IV. Posicionar os sarrafos de madeira **(I)** e aparafusa-lo com parafuso M12x35 DIN 933 **(F)**.



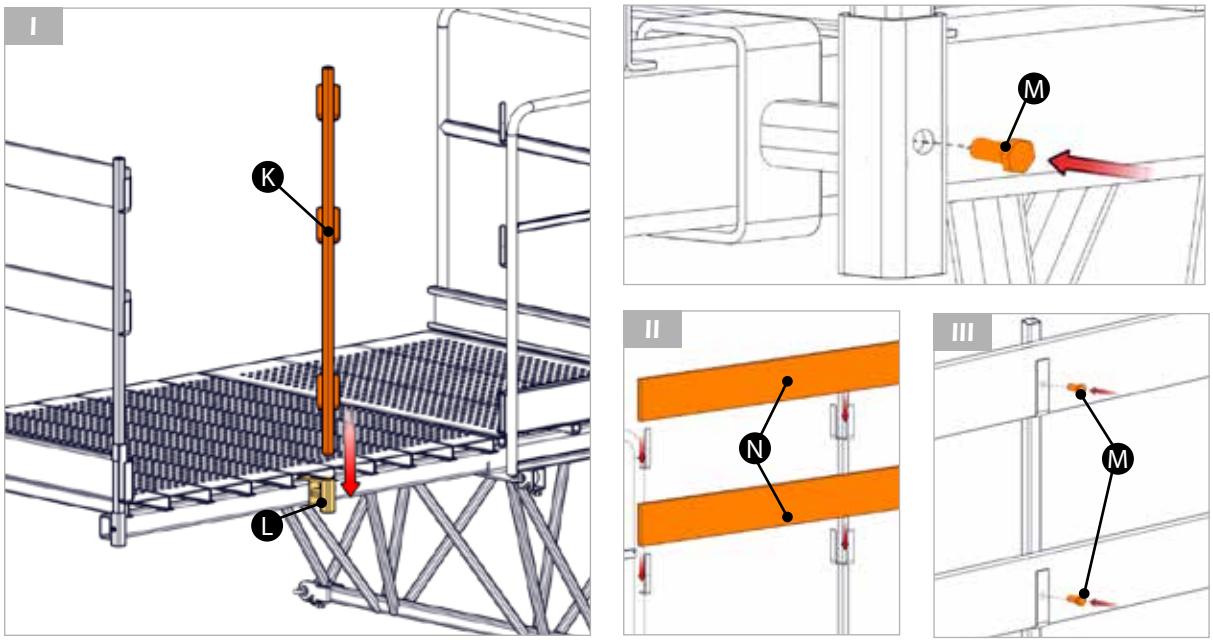
PASSO 4

Guarda corpo lateral da fachada

I. Inserir o poste duplo **(K)** ao suporte postiço do extensor **(L)** e aparafusa-lo com parafuso M12x35 DIN 933 **(M)**;

II. Por fim, os sarrafos de madeira **(N)**, fixando-os com parafusos;

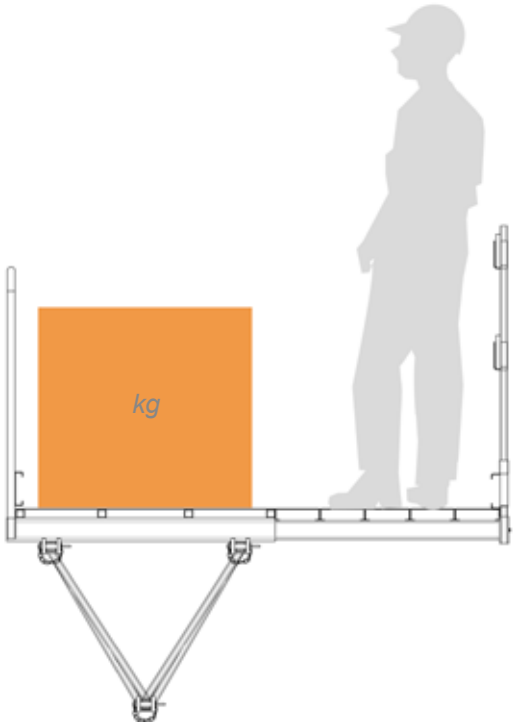
III. Aparafusar os sarrafos com parafusos M12x35 DIN 933 **(M)**.



2.5.2.2. PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

A seguir, seguem informações de segurança quanto a forma correta de transporte de cargas na plataforma de cremalheira.

VISTA LATERAL



CERTO

EXEMPLO CORRETO

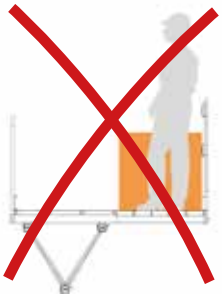
A carga está na plataforma e o operário está sobre o piso extensor.

ERRADO

EXEMPLO 1

A carga está sobre o piso extensor e o operário na plataforma.

ERRADO



EXEMPLO 2

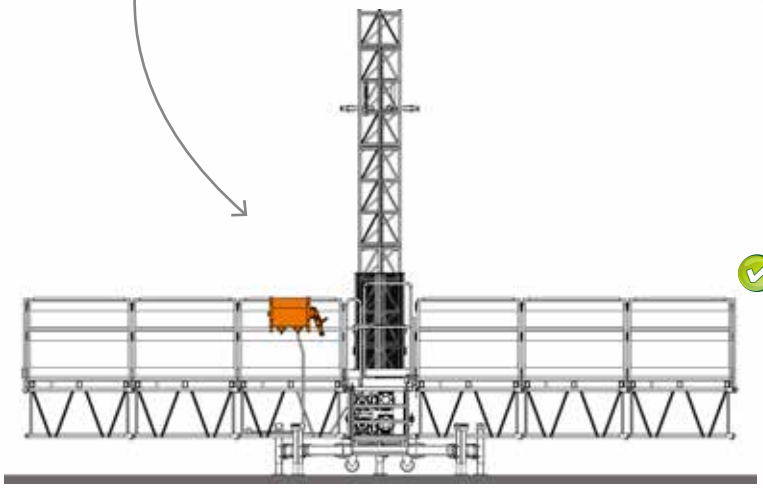
A carga e o operário estão sobre o piso extensor e a plataforma livre.

É expressamente proibida a colocação de cargas (máquinas ou masseiras) fora do padrão indicado.

Para maiores informações sobre transporte de carga, verificar no item 4.1, *página 47* deste manual.

2.6. QUADRO DE COMANDO

Equipamento destinado ao comando elétrico da plataforma cremalheira. Nele são encontrados todos os comandos principais da plataforma.

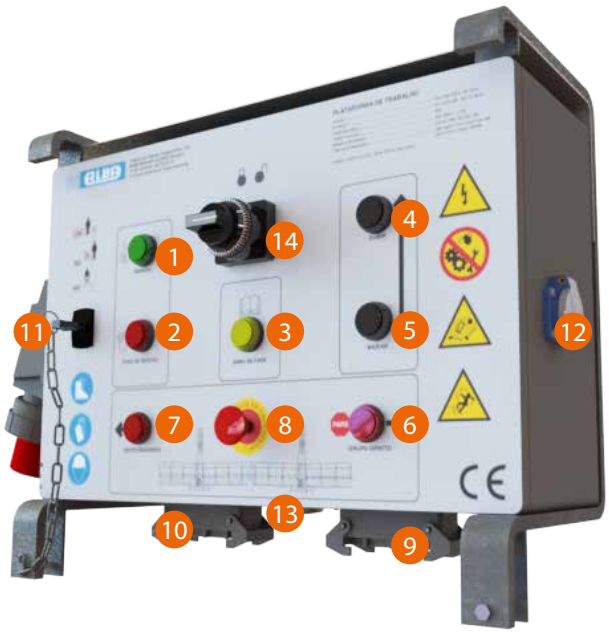


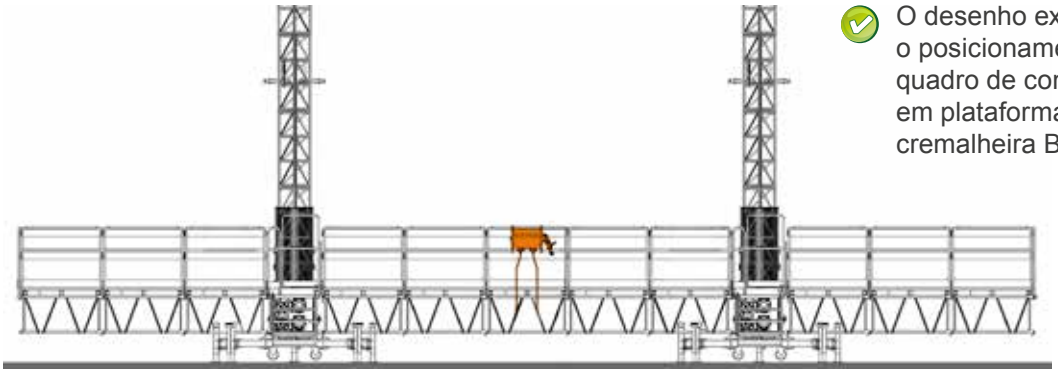
O desenho exemplifica o posicionamento do quadro de comando em plataforma de cremalheira Monomastro.

2.6.1. DESCRIÇÃO

Abaixo segue a descrição de todos os dispositivos do quadro de comando.

	Descrição
1	Botão iniciar
2	Botão parar / Fora de serviço
3	Aviso de erro de fase
4	Botão subir
5	Botão descer
	Nivelamento manual da Plataforma
6	Pára Grupo direito
7	Pára Grupo esquerdo
8	Botão emergência
	Conectores grupos Motor
9	Conector de Grupo direito
10	Conector de Grupo esquerdo
11	Tomada
12	Conector de alimentação aux. 220V
13	Sinal sonoro
14	Interruptor principal





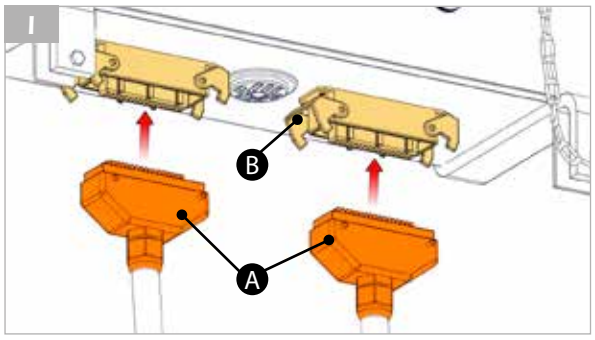
O desenho exemplifica o posicionamento do quadro de comando em plataforma de cremalheira Bimastro.

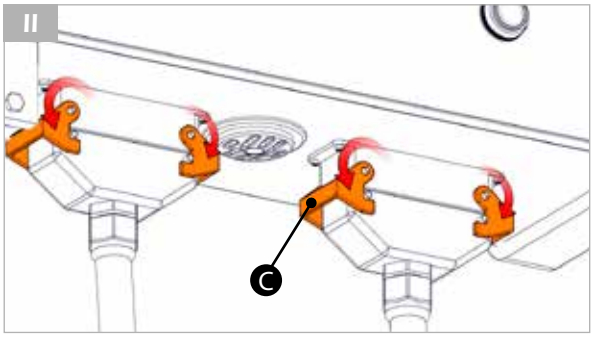
PASSO 1

Instalação dos conectores dos chicotes nos conectores do quadro de comando

I. Posicionar os conectores **(A)** ao quadro **(B)**;

II. Baixar as travas de segurança **(C)**.





2.6.2. INSTALAÇÃO DO QUADRO DE COMANDO

A instalação do painel deve ser feita após a montagem do guarda corpo na plataforma cremalheira.

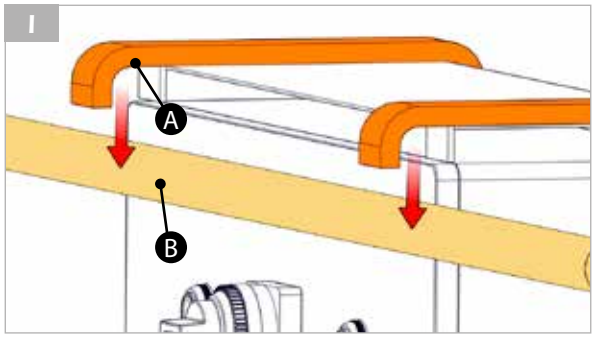
PASSO 1

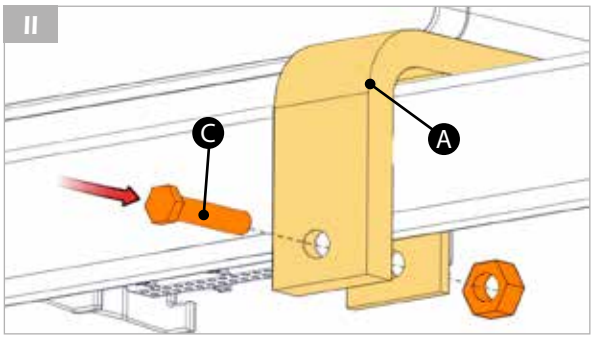
Instalando o quadro de comando na plataforma

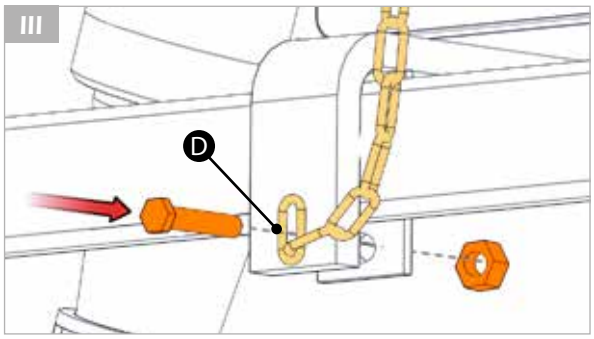
I. Posicionar as hastes do quadro de comando **(A)** ao guarda corpo **(B)**;

II. Encaixar a parte inferior da haste **(A)** e aparafusa-lo com parafuso M8x40 DIN 931 **(C)**;

III. Repetir o processo anterior lembrando de prender a corrente da chave **(D)** junto a haste.







Chave de acionamento

Ligar à rede trifásica de 400V com neutro e terra. Após fazer as ligações elétricas, realizar pequenos movimentos para verificar o funcionamento correto do equipamento .

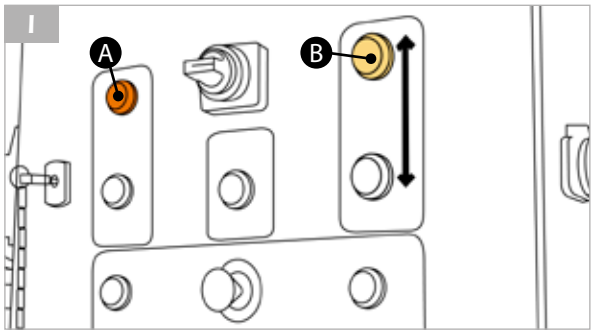
2.7. OPERANDO O QUADRO DE COMANDO – SUBIR E DESCER

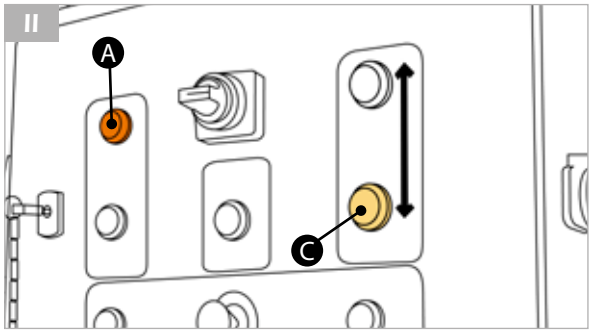
PASSO 1

Processo de subida e descida da plataforma

I. Para subir a plataforma elevatória, acionar o botão iniciar **(A)** e em seguida, pressionar o botão de subida **(B)**;

II. Para baixar a plataforma, acionar o botão iniciar **(A)** e após, pressionar o botão de descida **(C)**.

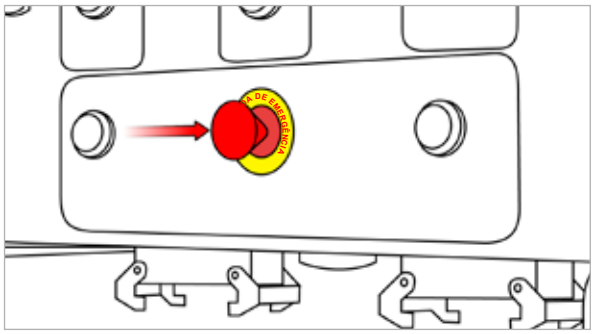


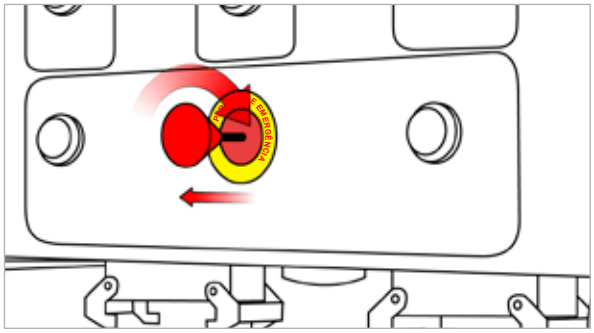


SITUAÇÃO 1

Parada de emergência

Ao acionar o botão de emergência em vermelho, logo a plataforma será desativada. Para continuar o trabalho, basta girar no sentido horário e puxa-lo.

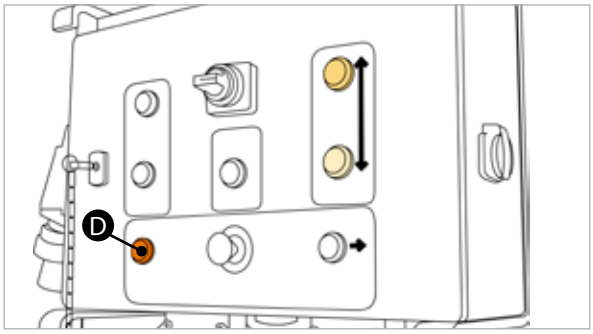


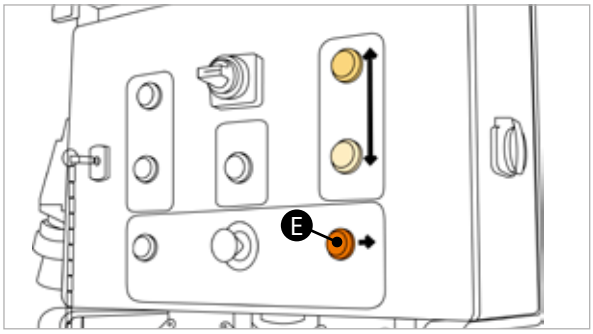


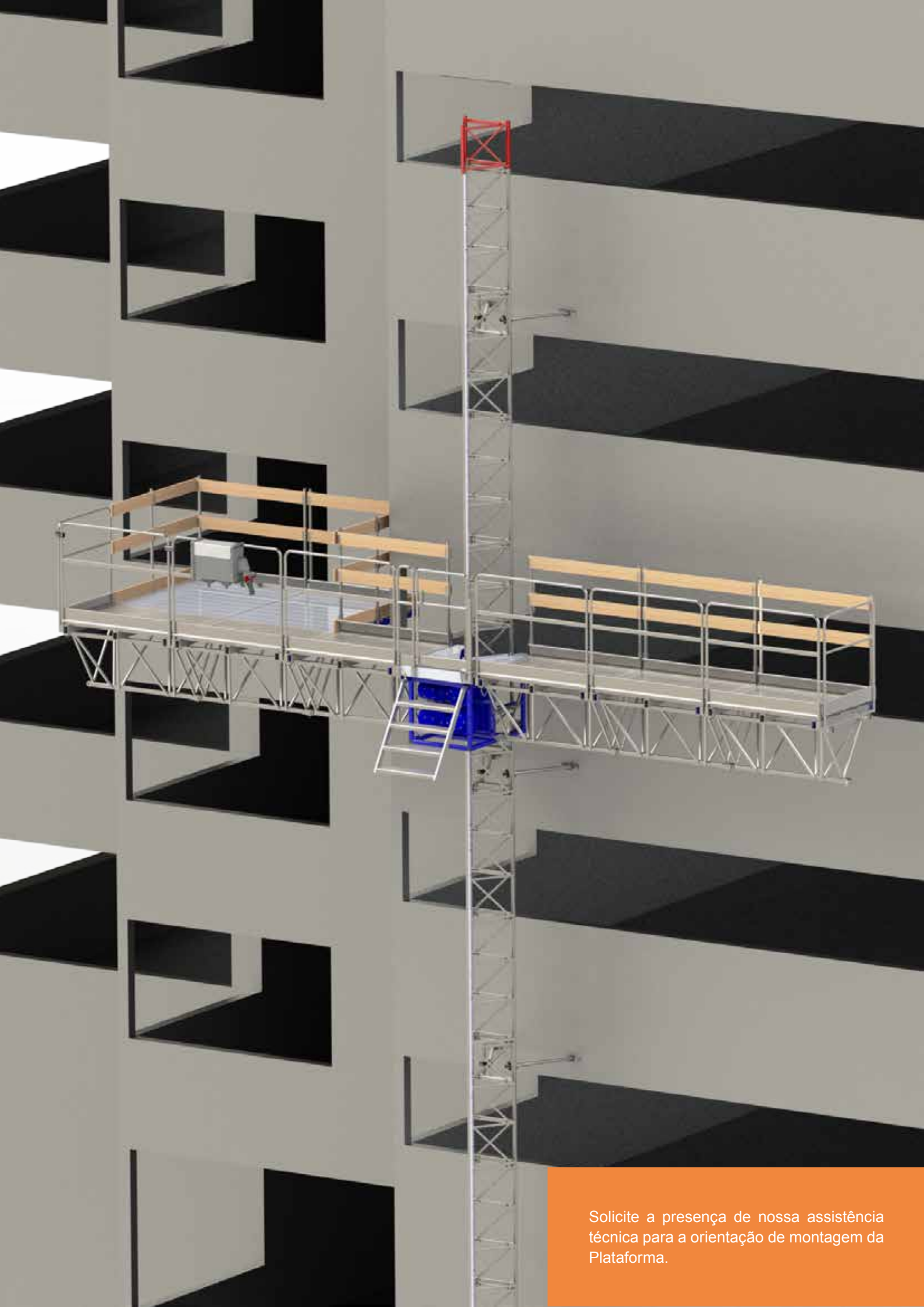
SITUAÇÃO 2

Nivelamento manual da plataforma em bimastro

Pressionar o botão da esquerda **(D)** e acionar o comando de subida / descida, permitindo nivelar o grupo motor da esquerda. Já o botão da direita **(E)** permite o nivelamento do grupo da direita.







Solicite a presença de nossa assistência técnica para a orientação de montagem da Plataforma.

3. MONTAGEM DA CREMALHEIRA

Antes de iniciar a montagem, leia as informações sobre a instalação da máquina

- As plataformas de trabalho serão montadas sob a supervisão do responsável de montagem da empresa instaladora;
- As pessoas encarregadas do processo de montagem deverão expor o certificado de montador de PTDM, obtido pela formação em tarefas como a compreensão do manual de montagem, as condições de carga admissível, a prevenção de riscos de queda de pessoas e objetos, as medidas de segurança no caso de alteração nas condições meteorológicas, assim como a segurança durante as operações de montagem, manutenção e desmontagem da plataforma;
- O certificado de instalação da PTDM contém todos os dados de montagem e certifica que a máquina foi instalada de acordo com as indicações do fabricante e entregue ao responsável da máquina em obra em perfeitas condições;
- As montagens especiais não previstas no manual, necessitam a aceitação do fabricante, o qual emitirá a documentação oportuna.

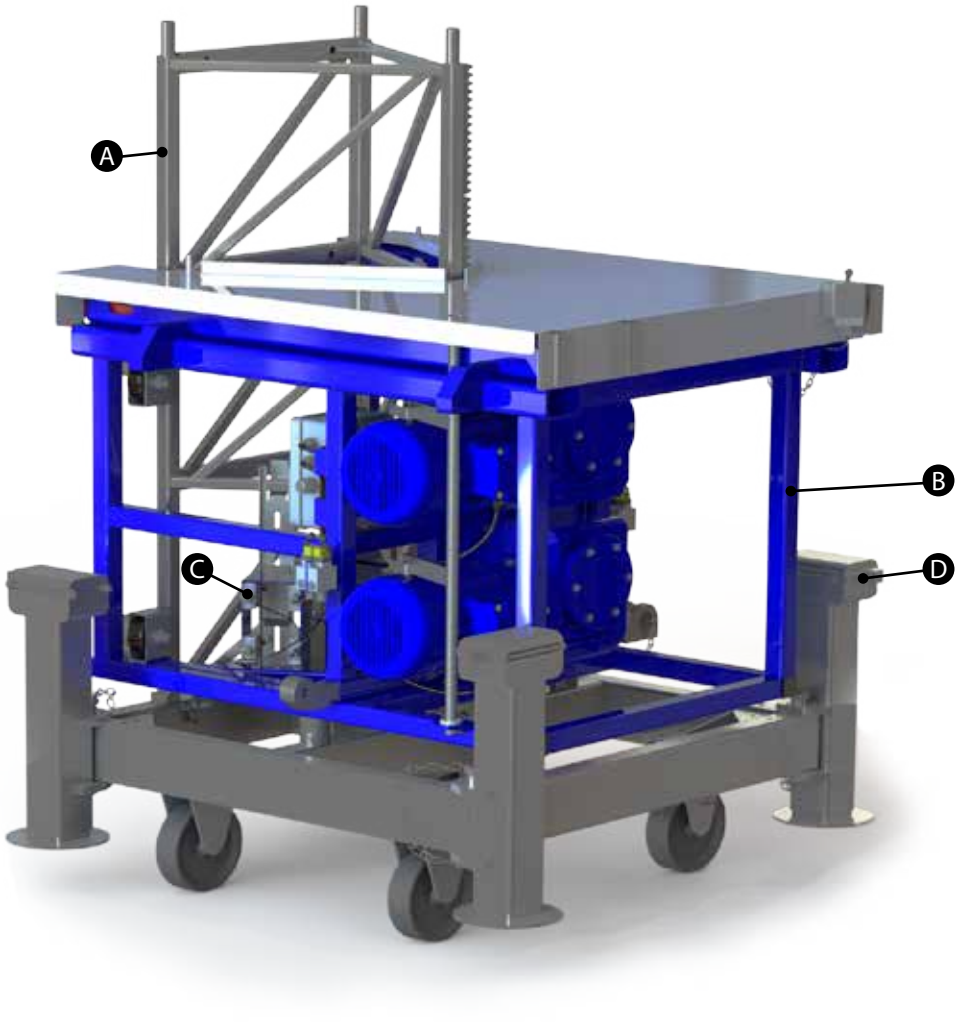
A documentação deve estar em anexo a este manual de instruções.

3.1. INSTRUÇÕES TÉCNICAS DE UTILIZAÇÃO

Para visualizar as tabelas referentes aos itens Características Técnicas, Cargas Admissíveis e Nivelamento do solo, ir até ao Anexo 2 *página 58* deste manual.

3.2. MONTAGEM DA PLATAFORMA CREMALHEIRA – BIMASTRO

A base sai montada de fábrica com o primeiro mastro **(A)**, base motora com o grupo de elevação integrado **(B)** e os limtes elétricos **(C)**, macacos **(D)** montados. Esse é o primeiro elemento que deve ser montado em obra.



Para a montagem da base e das plataformas modulares é necessário dispor de quatro operários. Para os demais elementos, dois operários são suficientes.

Quando utilizar 2 ou mais Plataformas consecutivas, deverá manter-se com um mínimo de separação entre elas de 0,5 m.

Caso seja necessário montar uma configuração fora dos padrões, deverá ser realizado um acordo entre o fabricante, o dono da máquina e utilizador da mesma.

Toda informação necessária sobre esta configuração será incluída como anexo no manual de instruções.

PASSO 1

Braço estabilizador

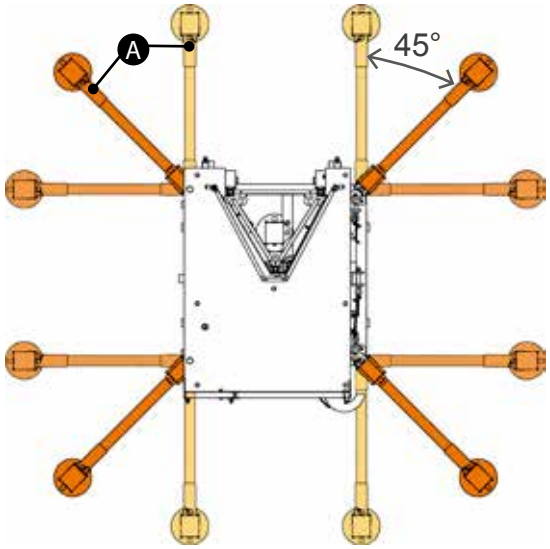
I. Montar o braço estabilizador **(A)** (estabilizadores e macacos) mais separados aproveitando a viabilidade de serem dispostos em 3 posições diferentes com 45º entre si;

II. Levar em conta a distância da parede de trabalho **(B)** e as possíveis interferências com ela, tentando situá-la o mais próximo possível;

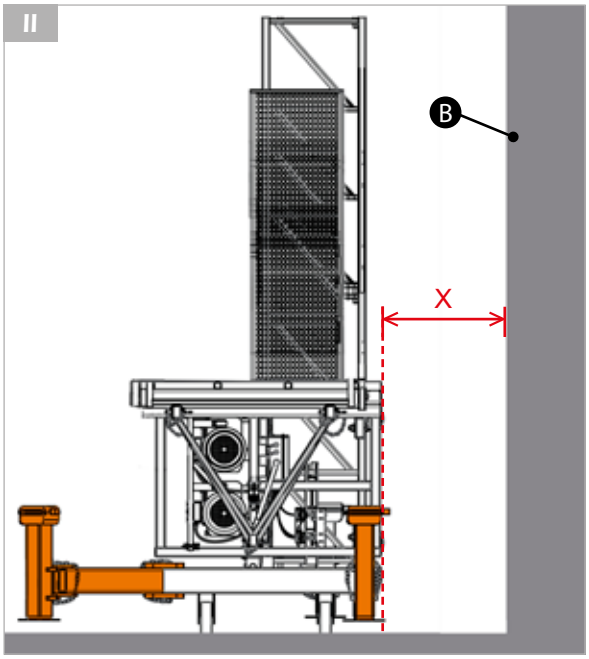
III. Fixar os estabilizadores **(A)** à base por meio dos pinos Ø 30 mm de fixação **(C)**;

IV. Entre o pé do macaco **(D)** e o piso, colocar cunhas de madeira **(E)** com 50 mm de espessura.

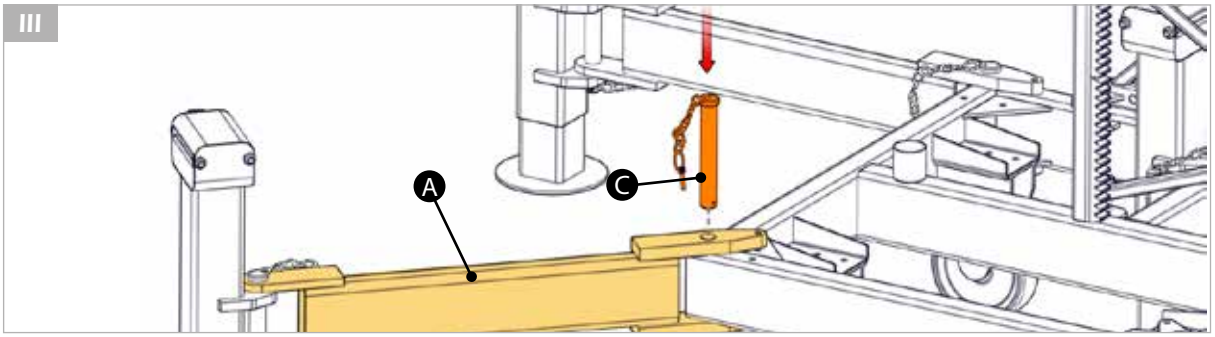
I



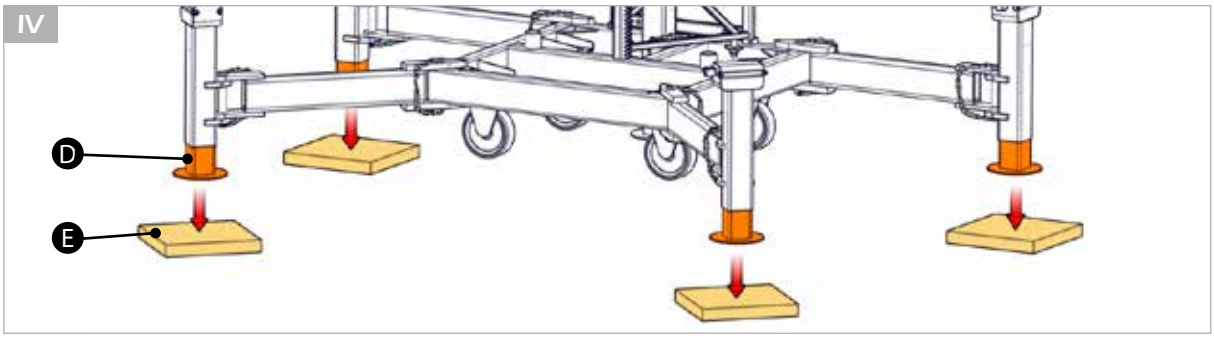
II



III



IV



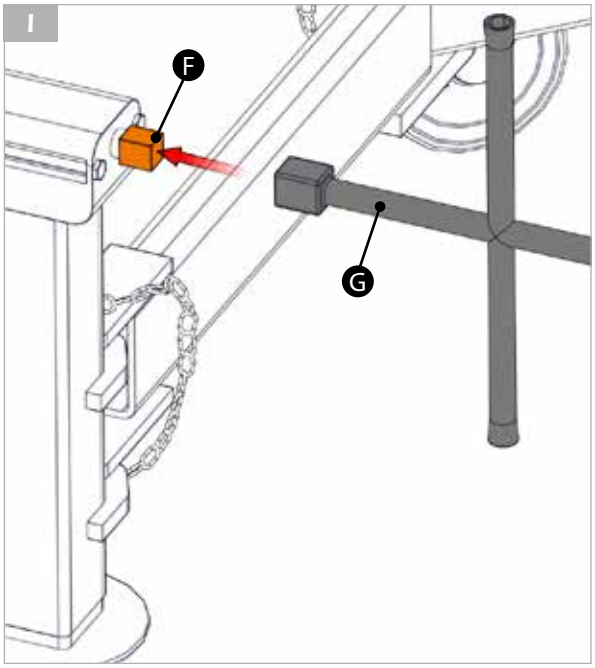
PASSO 2

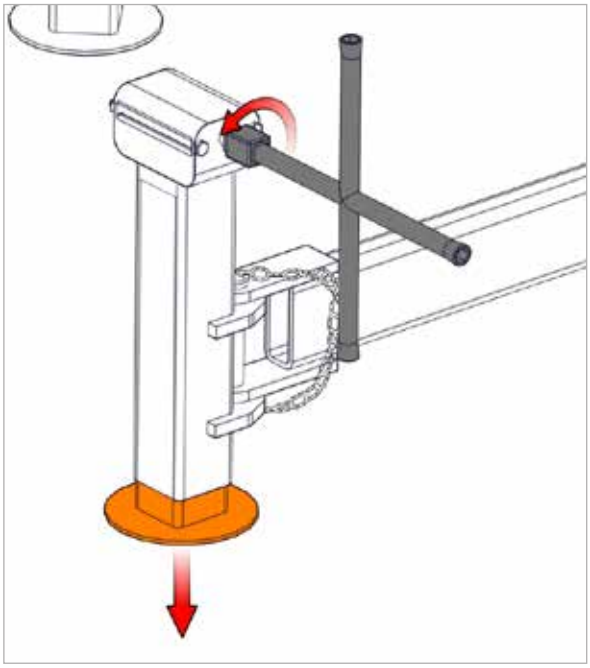
Nivelamento da base

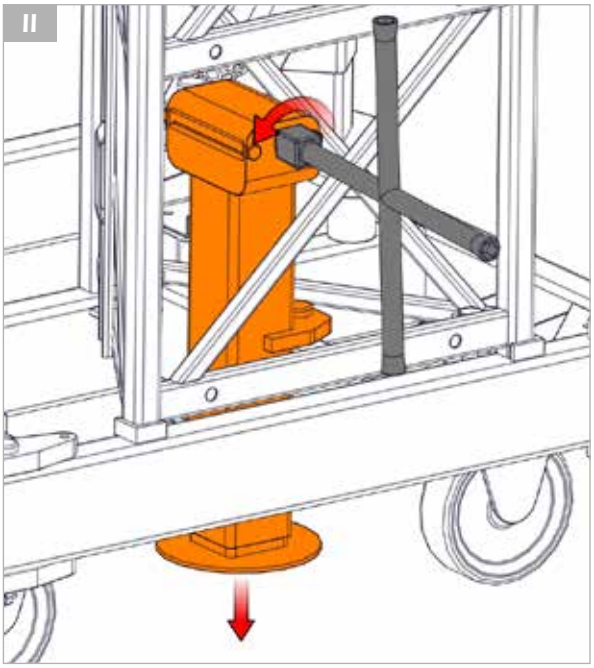
I. Nivelar os macacos **(F)** com a chave em cruz **(G)** (equipada com a máquina) até que o mesmo faça contato com o solo;

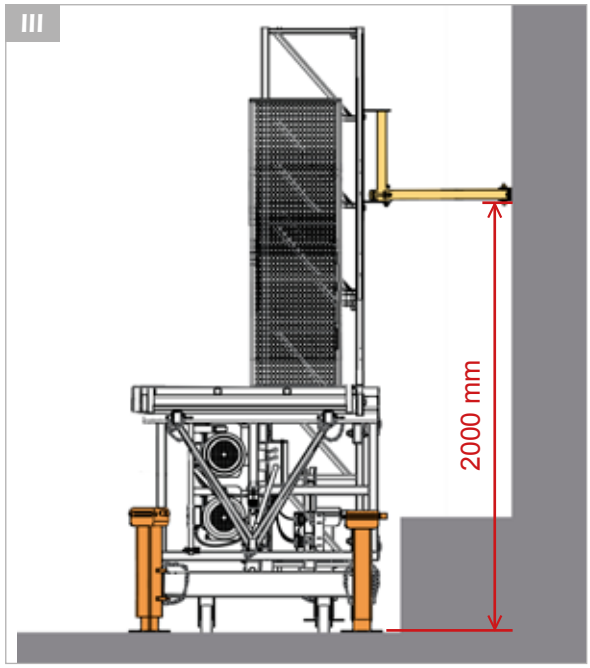
II. Quando o conjunto da base motora estiver estabilizado e na horizontal, repetir o processo anterior no macaco central;

III. Se não houver espaço suficiente para colocar os estabilizadores, acopla-los diretamente à base. Nesse caso, a primeira ancoragem na parede estará a uma altura não superior a 2 metros.









O macaco central suporta 70% do peso da máquina. Para a montagem é preciso ter aval do calculista da obra em relação as cargas atuantes.

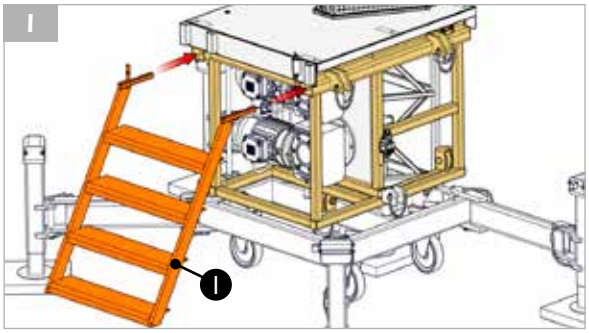
PASSO 3

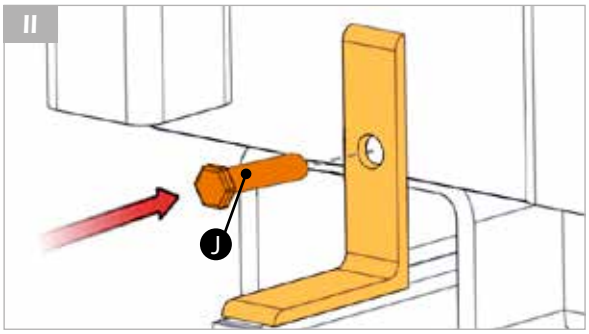
Montagem da escada

I. Encaixar a escada de acesso **(H)** a base motora **(I)**;

II. Aparafusa-la ao chassis com parafuso M12x40 DIN 931 8.8 **(J)**.

Escada



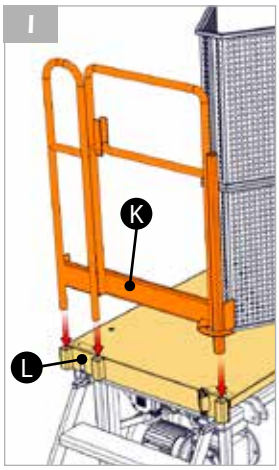


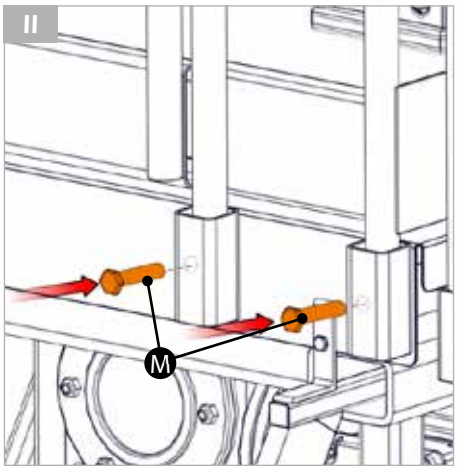
PASSO 4

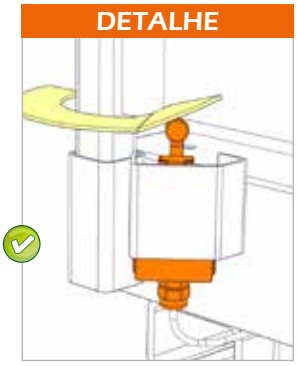
Montagem da porta

I. Encaixar a porta **(K)** a base motora **(L)**;

II. Fixa-la com parafusos M12x25 DIN 933 **(M)**.







LIMITE ELÉTRICO

Bloqueia o funcionamento da máquina no caso da porta estar aberta.

PASSO 5

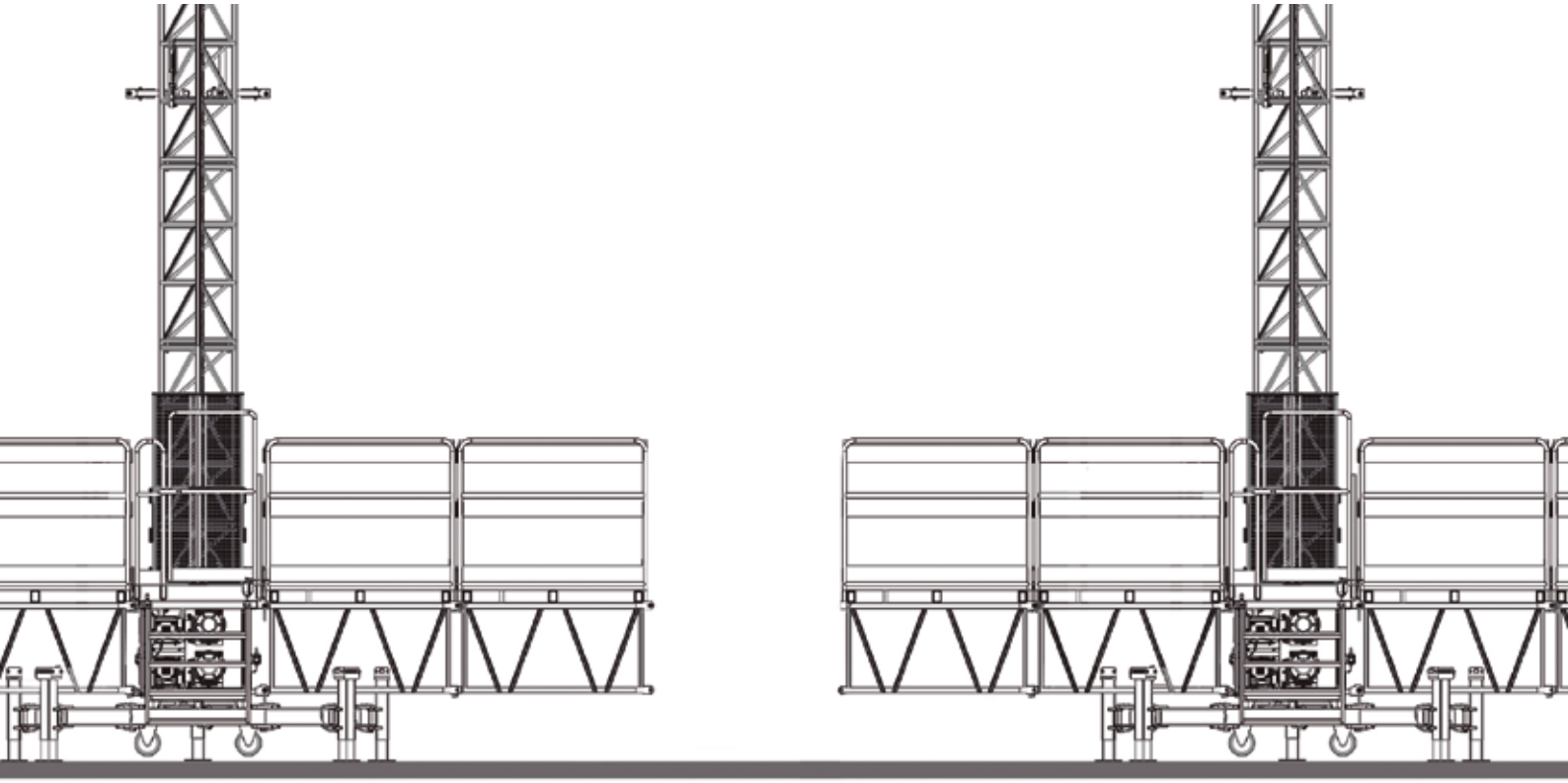
Montagem da segunda base motora

I. Situar as bases motoras alinhadas, apoiando os módulos de plataformas com auxilio dos mastros;

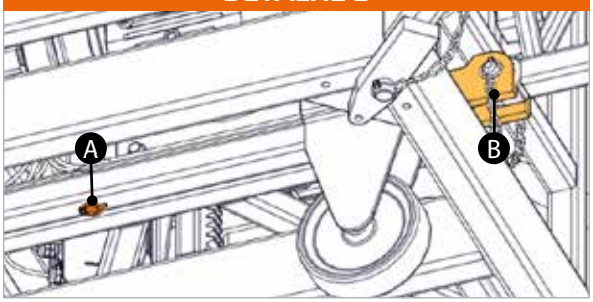
II. Inserir os pinos e contrapinos de segurança (ver ítem 2.5, passo 1, *página 21*);

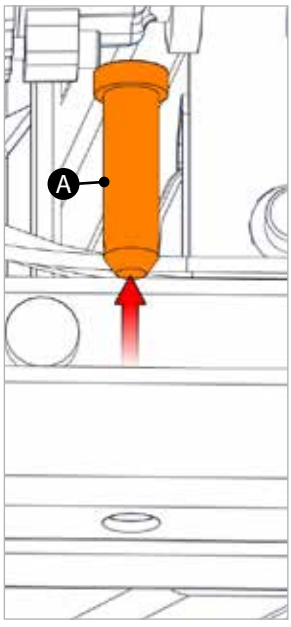
III. Destravar o apoio inferior de plataforma tirando o pino de bloqueio **(A)** da barra deslizante abaixo do suporte do motor **(B)**, com isso ficará livre para a atuação do sistema de nivelamento (ver detalhe 2);

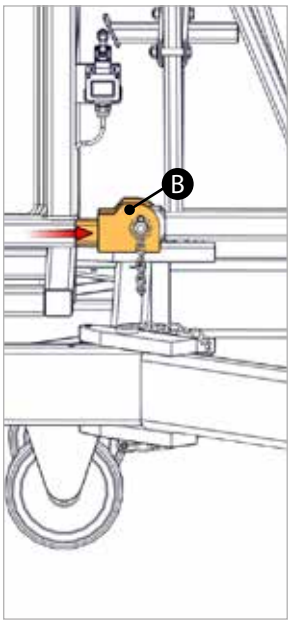
IV. Após, fazer o procedimento de nivelamento da segunda base motora no ítem 4.1, passo 2, *página 47*.



DETALHE 2







Não efetuar nenhuma operação caso a base esteja desnivelada.

Verificar se o pino da barra deslizante de cada base motora foi retirado para não bloquear seu deslocamento.

Comprimento da ponte central (m)	4,16	5,34	6,24	8,32	9,50	10,40	11,58	12,48
Desnível máx. entre as plataformas (mm)	92	118	138	185	211	231	257	277

3.3. LIGAÇÃO ELÉTRICA

A ligação se realizará sempre a uma rede trifásica com neutro e terra que possa suportar um consumo de 15 KVA para o caso bimastro e 8 KVA para o caso monomastro.

Consumo de 15 KVA para o caso bimastro e 8 KVA para o caso monomastro.

3.3.1. SECÇÃO DOS CONDUTORES

A secção dos condutores necessária para evitar quedas de tensão e aquecimentos excessivos é de 5 x 16 mm².

Aquecimentos excessivos é de 5 x 6 mm² no caso bimastro e 5 x 4 mm² no caso da máquina monomastro.

3.3.2. PROTEÇÕES NECESSÁRIAS 1

Antes de iniciar a máquina, é obrigatório pôr duas proteções externas (que não se fornecem com a máquina) e que devem cumprir a norma UNE 20460-4-41:

Primeiro conectar o disjuntor, após a proteção diferencial - DR e por último conectar a Plataforma Elevadora.

	Calibre	4x40 Amp
Um disjuntor	4x32 Amp	Curva U
Uma proteção diferencial	Sensibilidade	300 mAmp

É obrigatório pôr duas proteções externas (que não se fornecem com a máquina) e que devem cumprir a norma UNE 20460-4-41.

3.3.3. PROTEÇÕES NECESSÁRIAS 2

No caso de a máquina seja alimentada por um gerador elétrico trifásico, esse deve ter pelo menos:

- 50 KVA para a Plataforma Bimastro.
- 25 KVA para a Plataforma Monomastro.

Para maiores informações sobre circuito elétrio e checklist da cremalheira, visualizar o anexo encontrado no fim deste manual, *página 50*.

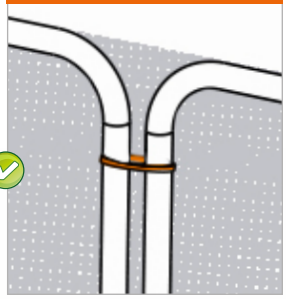
3.4. PREPARAÇÃO DA ZONA PERIFÉRICA DA PLATAFORMA

No local de trabalho, tomar as medidas de proteção apropriada:

SITUAÇÃO 1

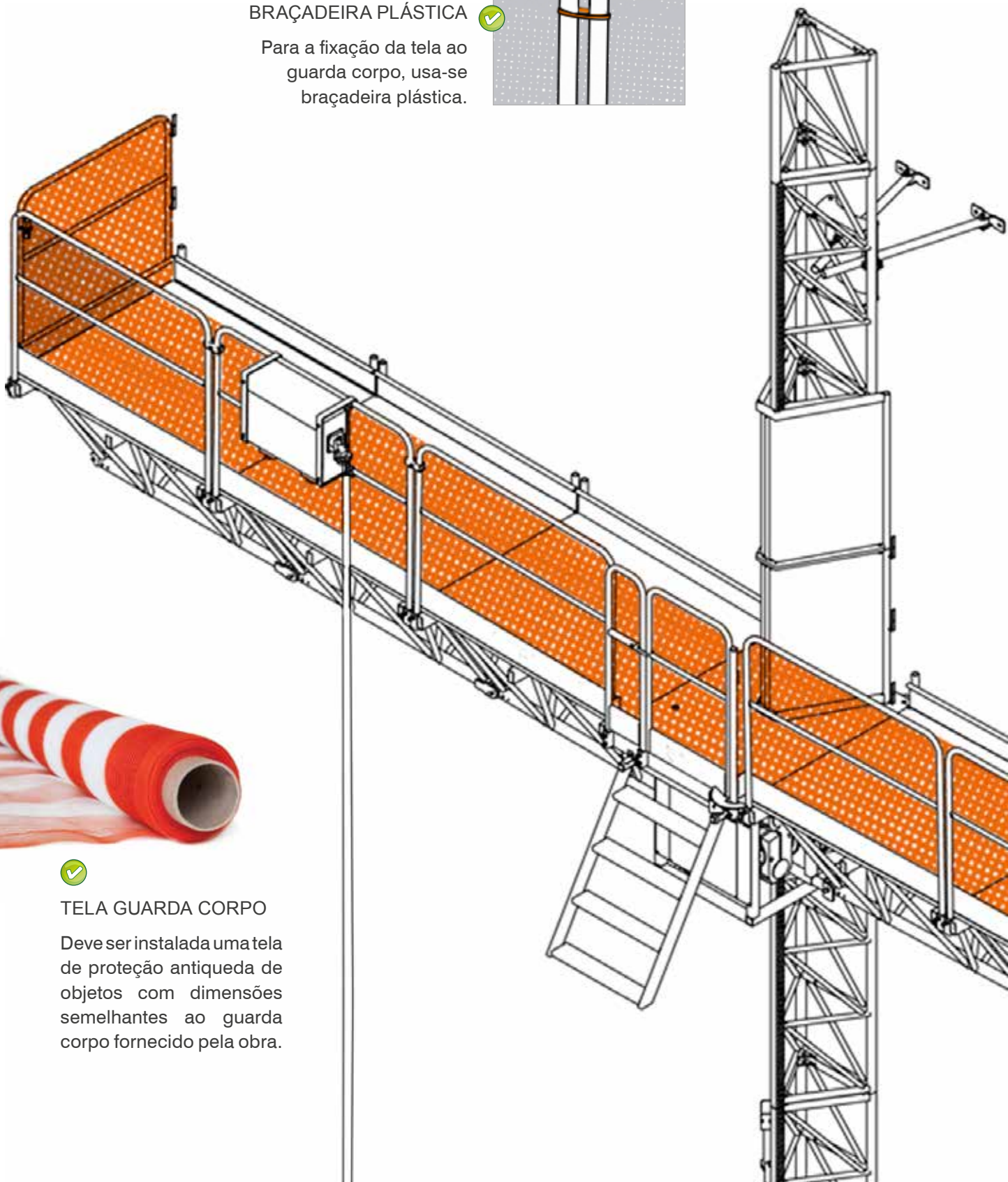
Proteção antiqueda

DETALHE



BRAÇADEIRA PLÁSTICA

Para a fixação da tela ao guarda corpo, usa-se braçadeira plástica.



TELA GUARDA CORPO

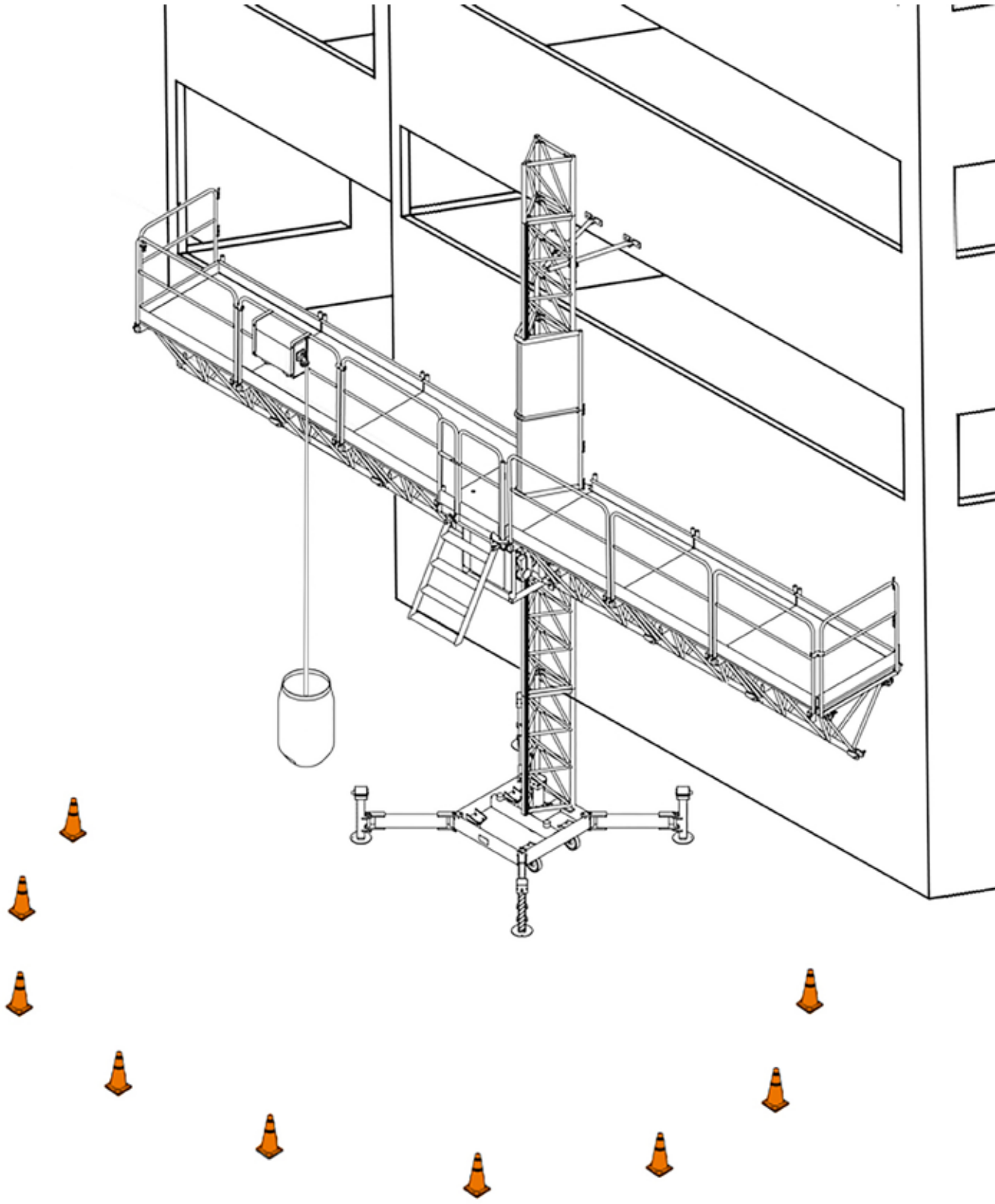
Deve ser instalada uma tela de proteção antiqueda de objetos com dimensões semelhantes ao guarda corpo fornecido pela obra.

SITUAÇÃO 2

Proteção perimetral

A proteção perimetral é de responsabilidade da obra e seu objetivo é impedir que as pessoas que circulam perto da plataforma corram riscos de acidente devido a quedas de materiais da plataforma.

Deve ser restrito o acesso dos operários nas proximidades da plataforma evitando que pessoas não autorizadas manipulem a máquina. Atentar à regulamentação vigente de cada país em relação a esta matéria.



3.5. PLATAFORMA BIMASTRO

Antes de começar a trabalhar na plataforma, o operador deverá assegurar que:

- A plataforma não deverá haver acumulações de escombros;
- Não haver objetos que ao contato com a plataforma, se desprendam da fachada;
- Que não haja excesso de carga. Os diagramas de cargas estão situados nas bases motoras e nos projetos;
- Que a área onde fica a plataforma tenha sido delimitada com barreiras de indicação afim de impedir qualquer pessoa permaneça nesta area indicada;
- Que se tenham colocado as sinalizações adequadas;
- Que não hajam elementos salientes que possam interferir com o movimento da plataforma ou produzir danos físicos aos trabalhadores;
- Que os dispositivos de segurança elétricos estejam operando corretamente;
- Assegurar que os macacos das bases estejam perfeitamente nivelados e apoiados ao solo;
- Assegurar que as ancoragens ao edificio estejam corretas, assim como a fixação dos braços de ancoragem com o mastro;
- Verificar se a união de pinhão/cremalheira esteja correta e com a sobreposição necessária entre os dentes;
- Assegurar que os rolamentos guia base motora estejam em contato com a face do tubo quadrado do mastro e não estejam gastos nem com folgas excessivas;
- Verificar se as amarrações dos ligamentos verticais estejam corretamente, com o par de aperto adequado;
- Assegurar que todos os pinos e contrapinos de segurança das uniões das plataformas estejam em seu local;
- Verificar a eficácia do motorredutor e dos freios;
- Comprovar se o piso da plataforma e das extensões, estejam firmes. Comprovar também os guarda corpos e rodapés;
- Verificar os parafusos do pinhão e coroas, assim como de ancoragem e de transmissão dos motoredutores;
- Verificar o ajuste e substituir se existirem deformações nos sistemas de nivelamento (podem-se ver na montagem).

Não deve haver nenhum fio elétrico próximo da plataforma de trabalho que possa constituir algum tipo de perigo. A plataforma elevatória não é um elemento isolado eletricamente, portanto podem-se produzir descargas ainda que não se tenha tocado num fio elétrico de alta tensão. As distâncias mínimas de segurança são:

- **5 metros para linhas até de 50.000 V;**
- **10 metros para linhas de mais de 50.000 V.**

Substituir se existir desgastes nos seguintes elementos:

- Pinhões;
- Rolamentos guia;
- Cremalheira;
- Pinos das plataformas e contrapinos de segurança;
- Parafusos dos mastros das ancoragens e dos suportes de ancoragens;
- Limite elétrico;
- Guarda corpo;

Inspecionar mensalmente (em especial depois de largos períodos de armazenamento):

- O nível de óleo no motorredutor;
- A lubrificação dos pinhões, cremalheira, rolamentos guia, macacos e demais elementos do sistema de nivelamento.

3.6. FORA DE SERVIÇO E ARMAZENAMENTO

Ao finalizar a jornada de trabalho, a plataforma deve estar ao nível do solo e com o disjuntor de alimentação desligado;

Os componentes da Plataforma Elevatória devem ser limpos e lubridicados antes do seu armazenamento.

3.7. MODOS DE UTILIZAÇÃO PROIBIDOS

- Proibido usá-las em atmosfera explosiva;
- Não usar a plataforma com cargas maiores que as admissíveis;
- A carga deve estar o mais uniformemente distribuída na superfície da plataforma;
- Não inclinar a superfície da Plataforma;
- Não utilizar a Plataforma com condições climáticas adversas (ver item 3.8, *página 44*);
- Não usá-la quando algum dos elementos não seja conforme o fabricante;
- Não trabalhar sem os equipamentos de proteção individual necessários (EPI´S);
- Cada País deverá avaliar seu tipo e modo de utilização antes de começar a trabalhar;
- É proibido colocar mísulas elevadas ou escadas sobre a superfície de trabalho.
- Não sentar nem subir nos guarda corpos. Os pés do operário devem estar sempre no piso da plataforma;
- Não deixar a chave de abertura do quadro de comandos com pessoas não qualificadas;
- Não desmontar equipamentos da Plataforma Elevatória que são integrados e cuja manutenção e reparação corresponde só a técnicos habilitados (ex.: motor elétrico, travão, redutor, etc).
- Não manipular o equipamento elétrico sem autorização;
- Não utilizar a máquina antes de verificar o aterramento;
- Não utilizar telhados ou outros elementos de proteção contra as más condições climáticas, pois podem causar um efeito de vela. Além do mais a plataforma de cremalheira não foi desenhada para suportar esses dispositivos.

3.8. CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS PARA TRABALHAR COM SEGURANÇA

A temperatura ambiente para o funcionamento correto dos motores será:

- Para funcionamento: - 5° C — +55° C
- Para armazenamento: - 25° C — +70° C

A umidade relativa durante o funcionamento da máquina será: 30 % — 95 %

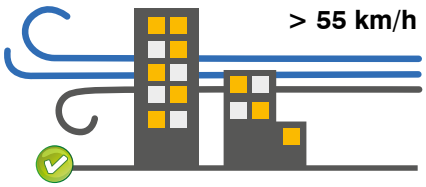
Leia com atenção

LIMITAÇÃO DO MOTOR

Devido a limitação dos motores a altura máxima de utilização será de 1000 m do nível do mar e a temperatura máxima **NUNCA** deverá ser superior a 40°.

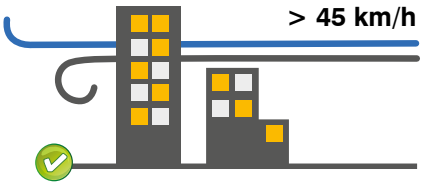
EM CASO DE CHUVA

Mesmo o chão da plataforma sendo antideslizante, em caso de chuva deverá **SUSPENDER IMEDIANTAMENTE** os trabalhos com a plataforma.



PLATAFORMA ANCORADA

Quando houver vento com uma velocidade **superior** a 55 km/h, **SUSPENDER IMEDIATAMENTE** os trabalhos e descer a plataforma.



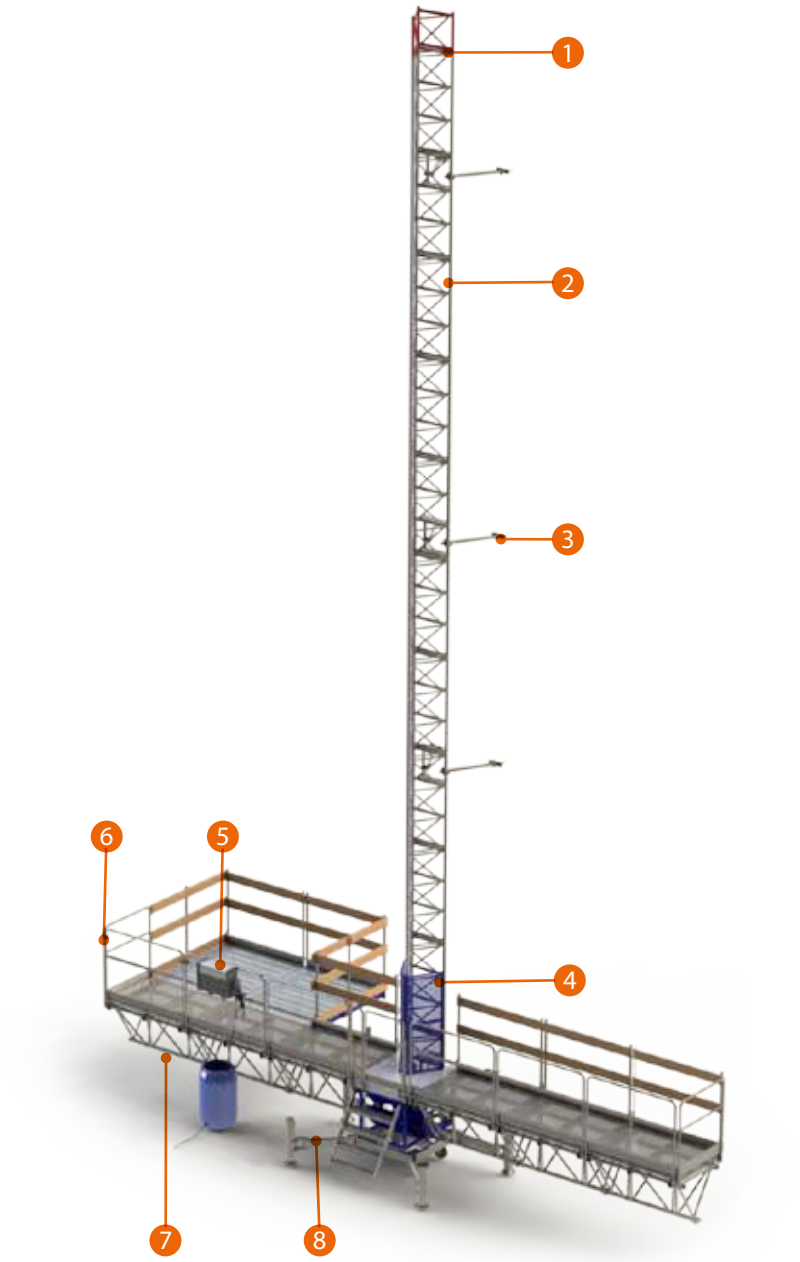
PLATAFORMA SEM ANCORAGEM

Quando houver vento com uma velocidade **superior** a 45 km/h, **SUSPENDER IMEDIATAMENTE** os trabalhos e descer a plataforma.

Nunca trabalhar na plataforma cremalheira quando não houver visibildade.

4. DESMONTAGEM DA CREMALHEIRA

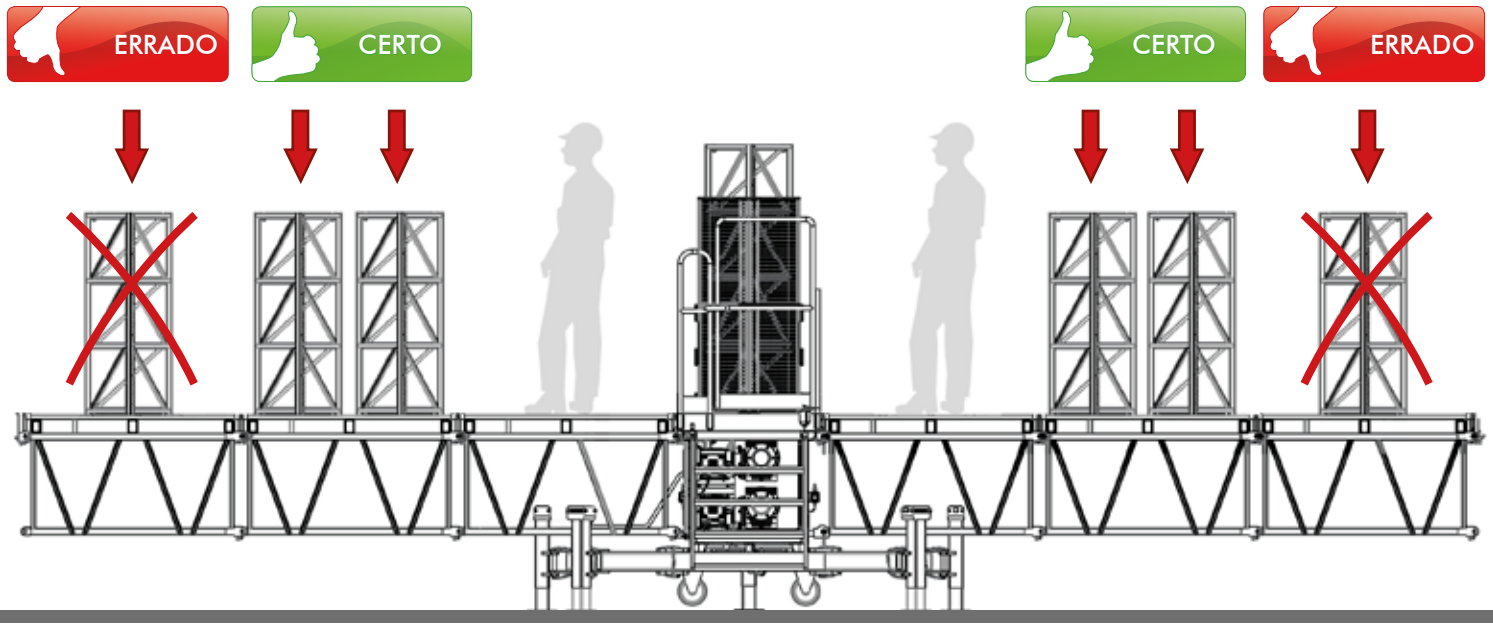
Para a desmontagem da plataforma é necessário começar pelo topo.



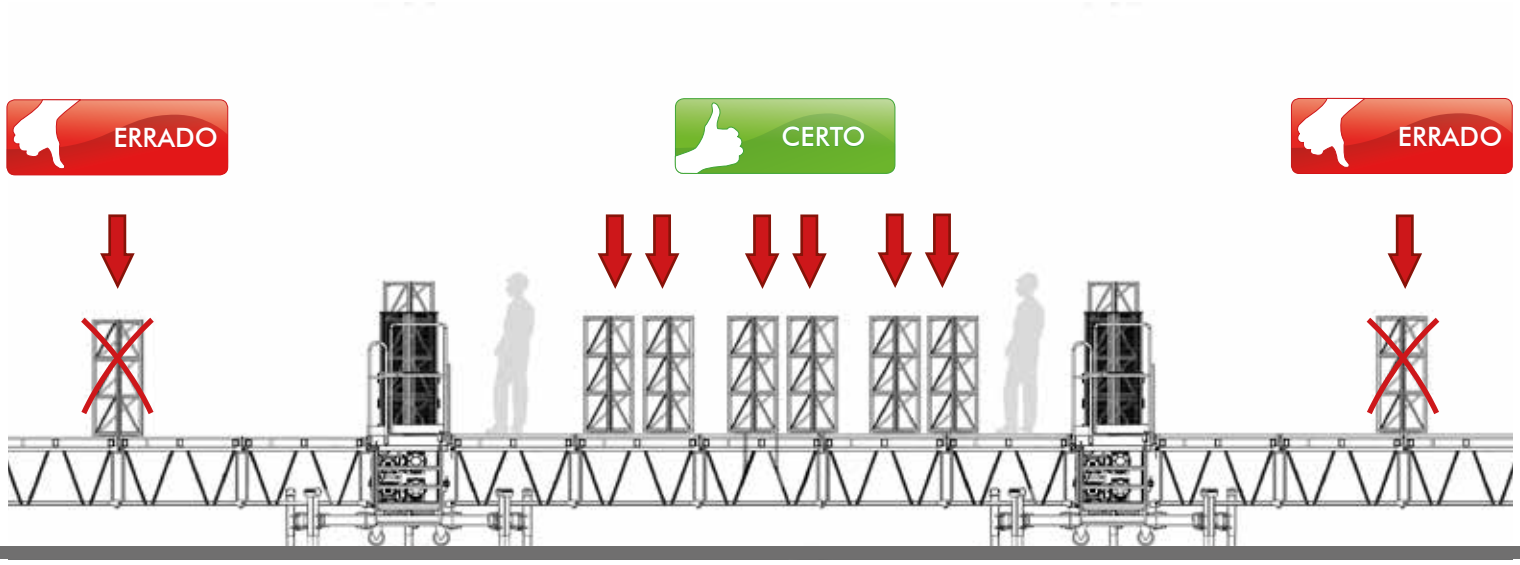
1	Desmontar o mastro final
2	Desmontar os mastros
3	Desmontar o suporte de ancoragem
4	Desmontar o protetor de mastro
5	Desconectar a corrente elétrica e recolher os cabos
6	Desmontar o grupo: guarda corpo, porta, guarda corpo externo, lateral, sarrafo e poste
7	Desmontar os módulos da plataforma
8	Desmontar os estabilizadores

4.1. POSIÇÃO DOS ELEMENTOS NA PLATAFORMA

MONOMASTRO



BIMASTRO



4.2. ARMAZENAMENTO DOS MÓDULOS DA PLATAFORMA

PASSO 1

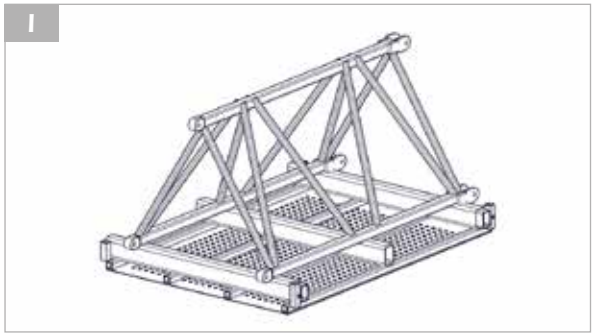
Utilização do Gabarito

I. O módulo de plataforma deverá estar com o piso sobre o solo;

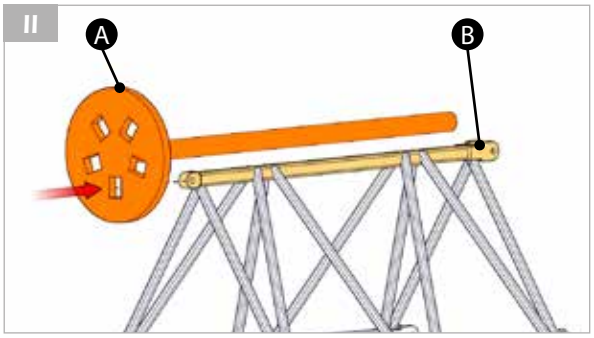
II. Inserir o gabarito **(A)** na treliça **(B)**;

III. Repetir o processo nos demais módulos, empilhando-os conforme imagem.

I



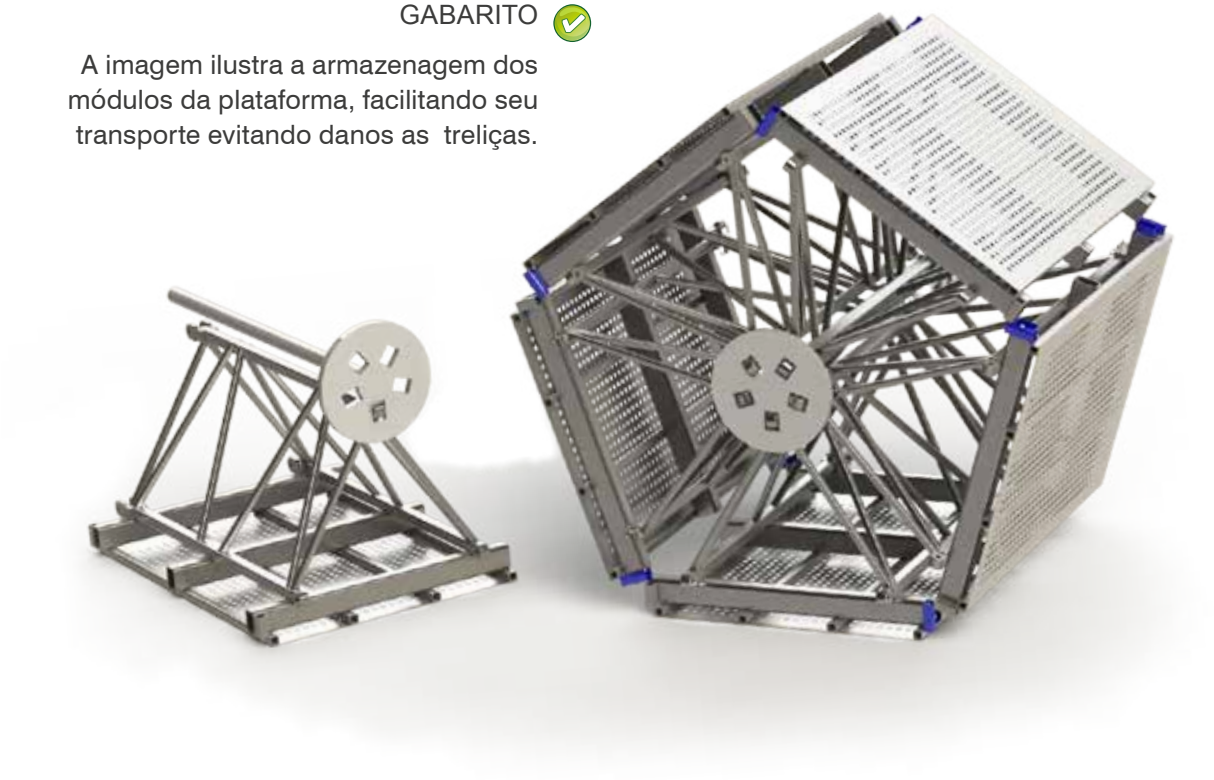
II



III

GABARITO

A imagem ilustra a armazenagem dos módulos da plataforma, facilitando seu transporte evitando danos as treliças.



4.2.1. PLATAFORMAS POR CREMALHEIRA

As plataformas por cremalheira deverão dispor dos seguintes dispositivos:

- Cabos de alimentação de dupla isolação;
- Plugs/tomadas blindadas;
- Aterramento elétrico;
- Dispositivo Diferencial Residual (DR);
- Limites elétricos de percurso superior e inferior;
- Motofreio;
- Freio automático de segurança;
- Botoeira de comando de operação com atuação por pressão contínua.

5. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Este procedimento tem por objetivo estabelecer e formalizar critérios para o desenvolvimento das atividades e tarefas de montagem e desmontagem de plataforma nas unidades de produção.

Todas as atividades e tarefas do processo de montagem/desmontagem são considerados trabalhos de alto risco, por se tratar também de tarefas em locais elevados, sendo assim, este procedimento está direcionado a todos os profissionais que exercem atividade de montagem ou são usuários .

A preocupação, com o processo de montagem/desmontagem está em assegurar, para o montador e seus usuários, segurança e a qualidade da estrutura a ser montada, utilizada e desmontada. Com essa preocupação a Mills divide o processo de montagem/desmontagem em uma sequencia de atividades subdivididas em tarefas.

Segurança, Epi's* e ferramentas

No processo de montagem/desmontagem e utilização é obrigatório o uso dos Epi's básicos e ferramentas, tais como: Capacete de segurança com jugular, botas de segurança com biqueira de aço, luvas, óculos de segurança, protetor auricular de inserção ou abafador, cinto de segurança . Vide os itens a seguir.

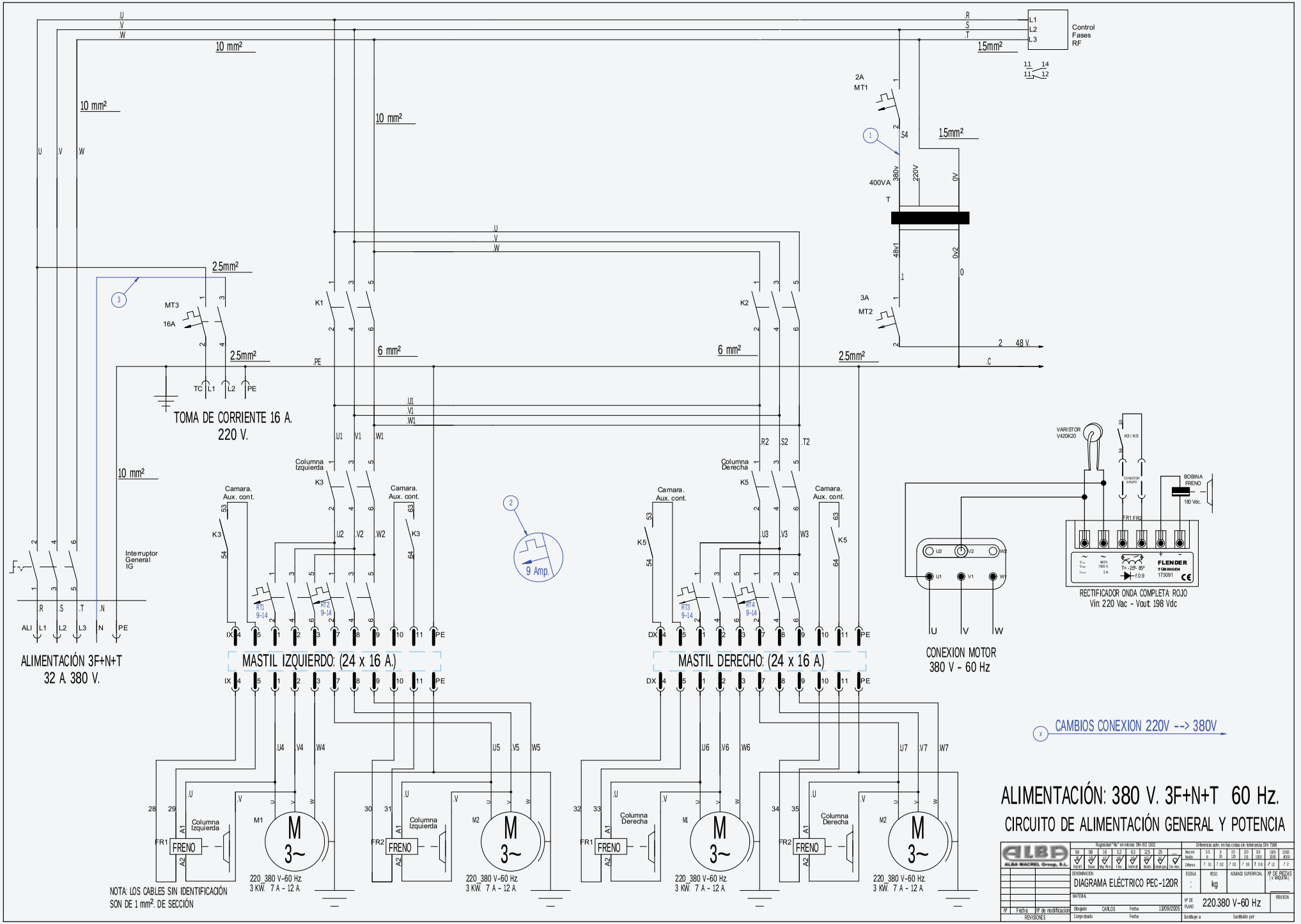
O usuário deve certificar-se e as outras ferramentas, que deve ser transportada em porta-chaves (caçapa) e estar amarrada com cordas de polipropileno.

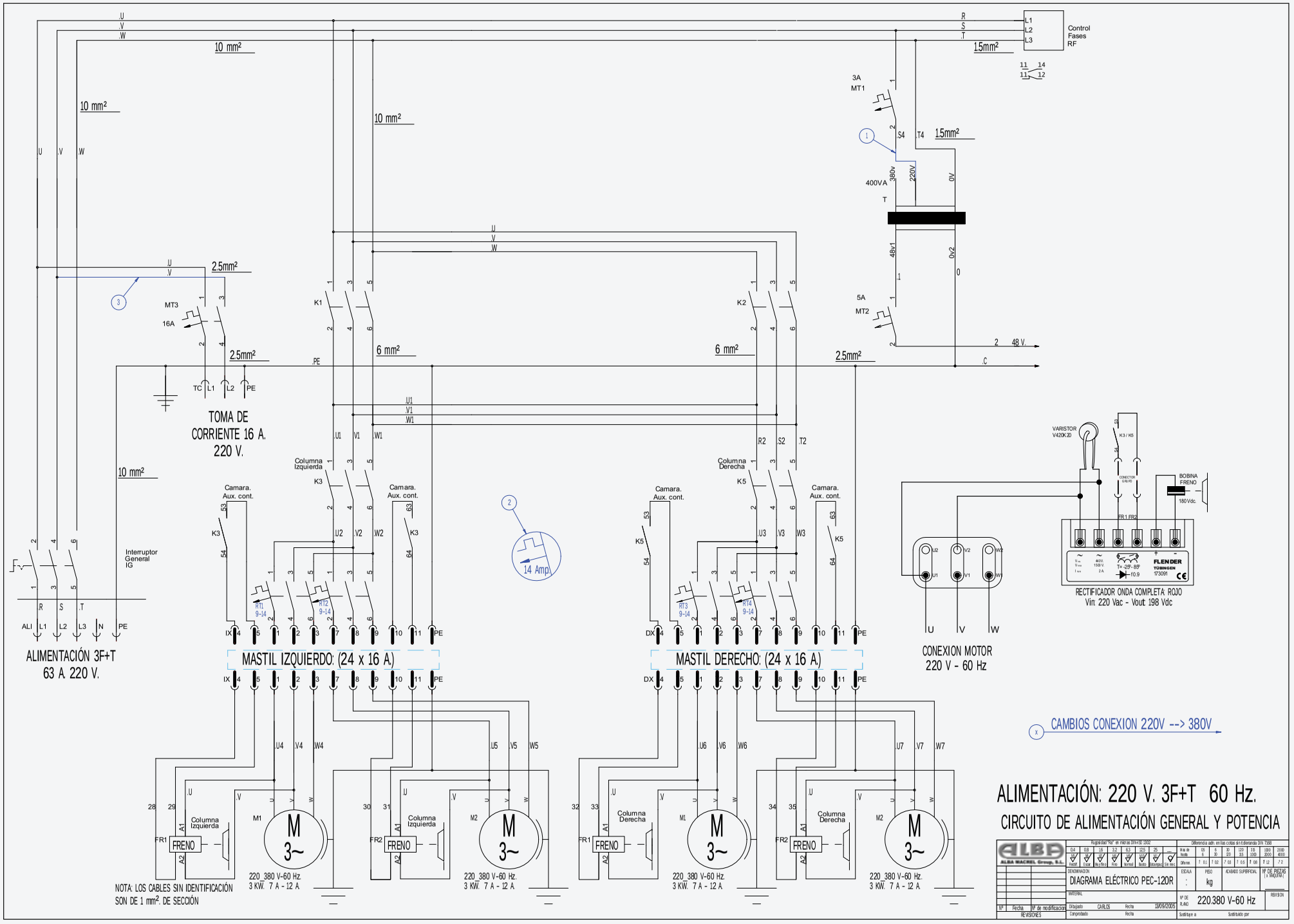
*EPI's -Equipamento de Proteção Individual

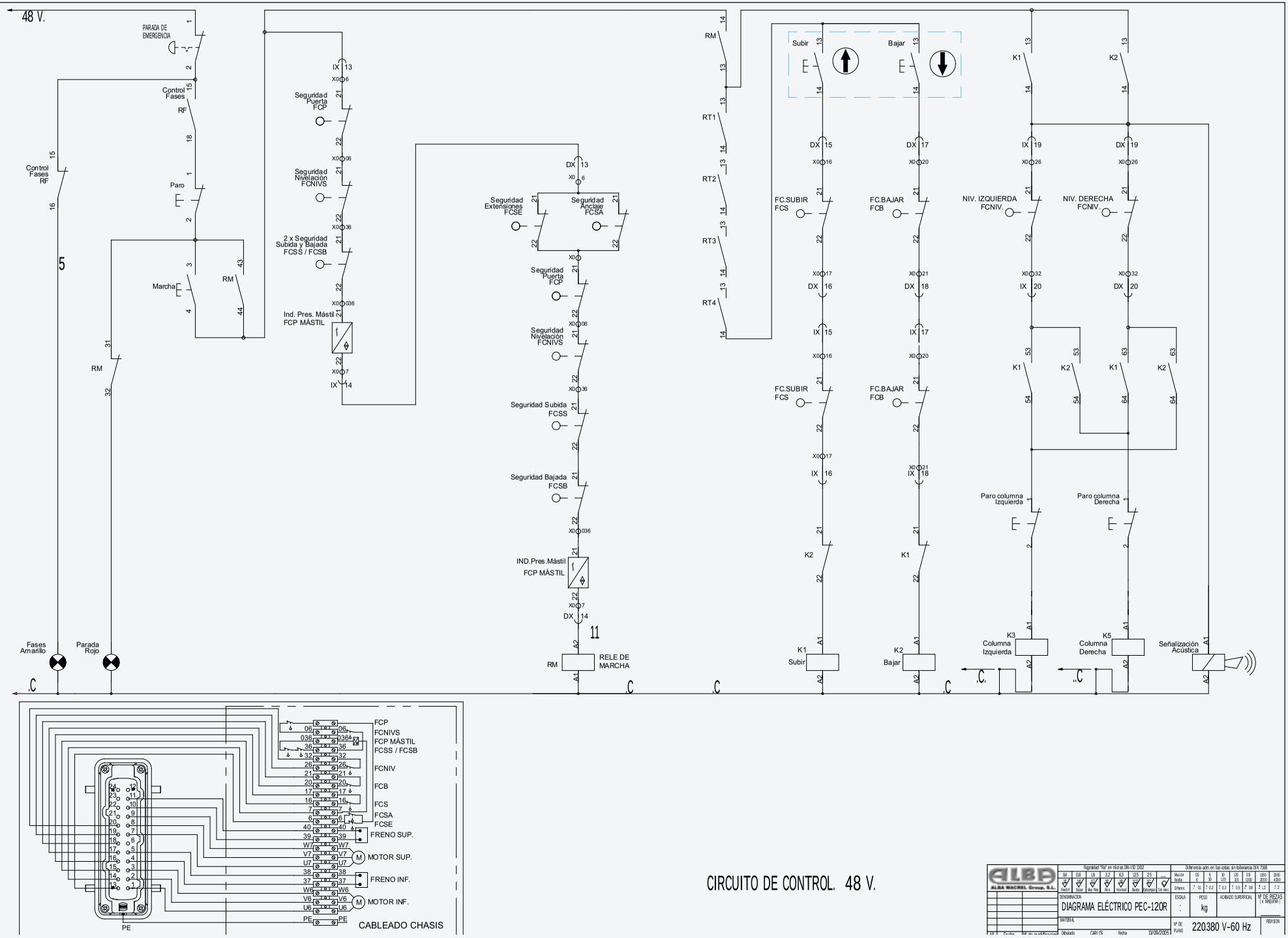
6. ANEXO 1

6.1. ESQUEMAS DE CIRCUITO ELÉTRICO

Nas páginas seguintes, é possível consultar os esquemas dos Circuitos Elétricos da Plataforma de Cremalheira, retiradas do manual do fabricante.


Control Fases RF
L1 L2 L3
11 14
11 12
2A MT1
S4
400VA
380V
220V
0V
T
48V1
0V2
3A MT2
2 48 V.
C
10 mm²
1.5mm²
2.5mm²
6 mm²
MT3
16A
TC L1 L2 PE
TOMA DE CORRIENTE 16 A.
220 V.
K1
K2
K3
K5
Columna Izquierda
Columna Derecha
Camara. Aux. cont.
RT1 9-14
RT2 9-14
RT3 9-14
RT4 9-14
9 Amp.
Interruptor General IG
ALI L1 L2 L3 N PE
ALIMENTACIÓN 3F+N+T
32 A. 380 V.
MASTIL IZQUIERDO: (24 x 16 A.)
MASTIL DERECHO: (24 x 16 A.)
IX DX PE
FRENO
FR1 FR2
M1 M2
M 3~
220_380 V-60 Hz
3 KW. 7 A - 12 A
NOTA: LOS CABLES SIN IDENTIFICACIÓN SON DE 1 mm². DE SECCIÓN
VARISTOR V420K20
K3 / K5
CONECTOR GRUPO
BOBINA FRENO
180 Vdc.
FLENDER TÜBINGEN 173091
RECTIFICADOR ONDA COMPLETA ROJO
Vin 220 Vac - Vout 198 Vdc
CONEXION MOTOR
380 V - 60 Hz
CAMBIOS CONEXION 220V --> 380V
ALIMENTACIÓN: 380 V. 3F+N+T 60 Hz.
CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN GENERAL Y POTENCIA
ELBA WACHEL Group, S.L.
DENOMINACION
DIAGRAMA ELÉCTRICO PEC-120R
MATERIA
Dibujado CARLOS Fecha 13/05/2025
Comprobado Fecha
Nº DE PLANO 220.380 V-60 Hz
ESCALA
PESO kg
ACABADO SUPERFICIAL
Nº DE PIEZAS (x MAQUINA)
REVISIÓN
Sustituye a
Sustituido por
Nº Fecha Nº de modificación
REVISIONES


10 mm²
2.5mm²
6 mm²
1.5mm²
Control Fases RF
3A MT1
5A MT2
MT3 16A
400VA
48v1
0v2
48 V.
TOMA DE CORRIENTE 16 A. 220 V.
Interruptor General IG
ALIMENTACIÓN 3F+T 63 A. 220 V.
Columna Izquierda
Columna Derecha
Camara. Aux. cont.
14 Amp.
MASTIL IZQUIERDO: (24 x 16 A.)
MASTIL DERECHO: (24 x 16 A.)
FRENO
220..380 V-60 Hz. 3 KW. 7 A - 12 A.
CONEXION MOTOR 220 V - 60 Hz
VARISTOR V420K20
BOBINA FRENO
180 Vdc.
RECTIFICADOR ONDA COMPLETA ROJO
Vin: 220 Vac - Vout 198 Vdc
CAMBIOS CONEXION 220V --> 380V
ALIMENTACIÓN: 220 V. 3F+T 60 Hz.
CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN GENERAL Y POTENCIA
NOTA: LOS CABLES SIN IDENTIFICACIÓN SON DE 1 mm². DE SECCIÓN
DIAGRAMA ELÉCTRICO PEC-120R
220.380 V-60 Hz



CIRCUITO DE CONTROL. 48 V.

ELBP ELBA MACHEL Group, S.L.	Reproducir "Ley" en micras DIN-ISO 1302	Diferencia adm en las cotas sin tolerancia DIN 7168	
	DENOMINACION: DIAGRAMA ELÉCTRICO PEC-120R	ESCALA: -	PESO: kg
	MATERIAL	ACABADO SUPERFICIAL	Nº DE PIEZAS (x MAQUINA)
	Dibujado: CARLOS Fecha: 23/05/2025	Nº DE PLANO: 220.380 V-60 Hz	REVISION

CHECKLIST DIÁRIO DA CREMALHEIRA

OPERADOR

DATA ____/____/____

EMPRESA _____ TEL.: _____

CONTATO _____ CARGO _____

END. DA OBRA _____ TEL.: _____

MUNICÍPIO _____ BAIRRO _____

CONTATO _____ CARGO _____

Nº DO CHASSI

CONDIÇÕES CLIMÁTICAS:

- ENSOLARADO
- NUBLADO
- CHUVOSO

	S	N	NA
Não deverão haver acumulações de escombros sobre a plataforma;			
Todos os guarda corpos e rodapés na parte interna da plataforma devem estar instalados corretamente e ter todos os vãos entre travessas preenchidos com tela. **Não é permitido o uso de cordas, cabos, correntes ou qualquer outro material flexível**;			
Todos os macacos de apoio devem estar em contato com o solo, **principalmente o macaco central**;			
Os diagramas de carga devem estar colados nos protetores de mastro e não pode haver **excesso de carga**;			
A área debaixo da plataforma deverá ser devidamente sinalizada e delimitada, sendo **proibida** a circulação de trabalhadores dentro desse espaço;			
Todas as peças danificadas devem ser substituídas por outras novas do mesmo fabricante;			
Os cabos e conectores de alimentação devem estar em perfeito estado;			
Os rolamentos de guia da máquina devem estar em contato com o mastro sem folgas excessivas;			
Não deve haver fios elétricos próximos do percurso;			
Não deve haver elementos na fachada que possam interferir com a plataforma ou suas extensões;			
Os dispositivos de segurança elétricos (porta, fins de curso, detector de mastro) devem estar operantes;			
As fixações à fachada e tubos de coluna de amarração devem estar corretamente instalados;			
Os pinos de união das plataformas e seus passadores de segurança devem estar montados;			
Os motoredutores e os freios devem estar funcionando corretamente;			
O protetor de mastro, piso da plataforma e as extensões devem estar instalados e firmes;			
A transmissão pinhão / coroas – cremalheira deve estar perfeitamente acoplada;			
O sistema de nivelamento da Plataforma (BI MASTRO) deve estar instalado e regulado corretamente;			
O quadro de comando deve estar limpo e seco e todos os comandos e indicadores luminosos funcionando corretamente;			
Todos os trabalhadores deverão utilizar o equipamento de segurança individual (EPI).			

S (EM CONFORMIDADE) N (NÃO CONFORMIDADE) NA (NÃO SE APLICA)

OBSERVAÇÕES, COMENTÁRIOS E PROVIDÊNCIAS A SEREM TOMADAS:

DATA DA VISTORIA: _____/_____/_____ HORA DE CHEGADA: _____:_____ HORA DE SAIDA: _____:_____

_____ OPERADOR

_____ SUPERVISOR DA OBRA

AS NÃO CONFORMIDADES DEVEM SER CORRIGIDAS ATÉ _____/_____/_____ FORAM CORRIGIDAS EM _____/_____/_____

7. ANEXO 2

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As características mais importantes da máquina são:

PLATAFORMA ELEVATÓRIA POR CREMALHEIRA		
Tipo	Características	
	Monomastro	Bimastro
Altura máxima (m.)	120	
Comprimento (mod. 1,5 E 0,82 m.)	9,99	32,11
Largura de plataforma (m.)	1,2	
Comprimento standard de extensões (m.) 1 (*)	1 (*)	
Distância máx. entre colunas (m.)	20,48	
Distância máx. entre fixações (m.)	6	
Carga máx. segundo configuração (Kg.)	4000	1800
Altura de mastro (módulo) (m.)	1,5	
Velocidade de elevação (m/min.)	7,5	
Velocidade máx. do vento em trabalho (Km/h.)		
· Com fixações:	55	
· Sem fixações:	45	
Altura máxima sem fixações (m.)	6	
Distância mín. do solo (m.)	1,3	
Força máx. aplicável às ferr. usadas (N.)	1500	
Nível de pressão acústica ponderado A (LpA) LUGAR: Posto de trabalho		

(*) Para outras dimensões de extensões, consultar o fabricante.

MOTOREDUTORES		
Tipo	Engrenagem e parafuso sem fim. Eixo saliente com a braçadeira de amarração	
	Monomastro	Bimastro
Velocidade de saída	27,8 / 33,6 (r.p.m.)	
Potência	2,2 / 2,64 (KW.)	
Relação de transmissão	50,37	
Tensão	220/380 V. 3F+N+T (V.)	
Frequência	50 / 60 (Hz.)	
Torque de frenagem (N·m)	27	
Nº de motores	2	4

DADOS ELÉTRICOS		
Tipo de ligação	220/380 V. TRIFASICA + NEUTRO E TERRA	
	Monomastro	Bimastro
Frequência (Hz.)	50 / 60	
Consumo máx de potência (KW.)	4,4 / 5,3	8,8 / 10,6
Tensão de controle (V.)	48	
Frequência (Hz.)	50 / 60	
Intensidade nominal (A.)	5,9 / 6 (por motor)	
Intensidade rel máx. de arranque (A.)	3,8	
Carac. Disjuntor à rede (*)	4 x 32 A.	
Carac. Diferencial à rede: (*) Sensibilidade	300 mA.	
Corrente	4 x 40 A.	
Tensão ferr. portáteis (V.)	220 monofásico	
Intensidade máx. ferr. port. (A.)	16	
Poder de corte (A.)	6000	

(*) Elementos necessários no quadro ao que se liga a máquina. NÃO incluídos com ela.

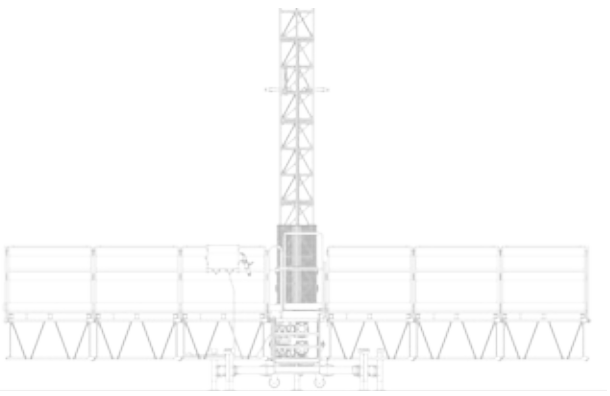
7.2. CARGAS ADMISSÍVEIS

Através de ensaios realizados, especificações das normas brasileiras vigentes e conhecimento da resistência dos materiais, foram obtidas as cargas admissíveis a PLATAFORMA CREMALHEIRA.

Sempre levar em conta a carga máxima segundo o diagrama de cargas para cada configuração de plataformas.

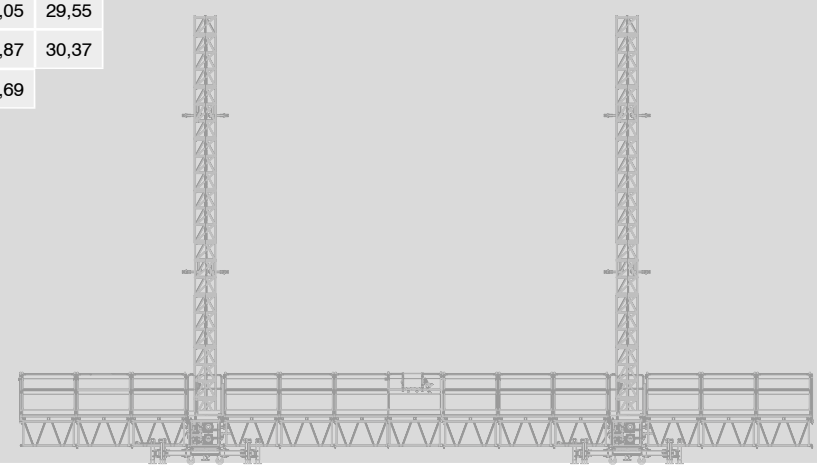
Na tabela mostram-se as possibilidades de configuração com módulos de 1500 mm **(A)** e 820 mm **(B).** Recomenda-se escolher a configuração com o maior número de módulos de 1,5 m.

MONOMASTRO							
		A					
		1	2	3	4	5	6
B	0		3,99		6,99		9,99
	1						
	2		5,63		8,63		
	3						
	4		7,27				
	5						
	6		8,91				



BIMASTRO

B \ A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0						10,97	12,47	13,97	15,47	16,97	18,47	19,97	21,47	22,97	24,47	25,97	27,47	28,97	30,47
1					10,29	11,79	13,29	14,79	16,29	17,79	19,29	20,79	22,29	23,79	25,29	26,79	28,29	29,79	31,29
2					11,11	12,61	14,11	15,61	17,11	18,61	20,11	21,61	23,11	24,61	26,11	27,61	29,11	30,61	32,11
3				10,43	11,93	13,43	14,93	16,43	17,93	19,43	20,93	22,43	23,93	25,43	26,93	28,43	29,93		
4				11,25	12,75	14,25	15,75	17,25	18,75	20,25	21,75	23,25	24,75	26,25	27,75	29,25			
5			10,57	12,07	13,57	15,07	16,57	18,07	19,57	21,07	22,57	24,07	25,57	27,07	28,57	30,07			
6			11,39	12,89	14,39	15,89	17,39	18,89	20,39	21,89	23,39	24,89	26,39	27,89	29,39				
7		10,71	12,21	13,71	15,21	16,71	18,21	19,71	21,21	22,71	24,21	25,71	27,21	28,71	30,21				
8		11,53	13,03	14,53	16,03	17,53	19,03	20,53	22,03	23,53	25,03	26,53	28,03	29,53					
9	10,85	12,35	13,85	15,35	16,85	18,35	19,85	21,35	22,85	24,35	25,85	27,35	28,85	30,35					
10	11,67	13,17	14,67	16,17	17,67	19,17	20,67	22,17	23,67	25,17	26,67	28,17	29,67						
11	12,49	13,99	15,49	16,99	18,49	19,99	21,49	22,99	24,49	25,99	27,49	28,99							
12	13,31	14,81	16,31	17,81	19,31	20,81	22,31	23,81	25,31	26,81	28,31	29,81							
13	14,13	15,63	17,13	18,63	20,13	21,63	23,13	24,63	26,13	27,63	29,13								
14	14,95	16,45	17,95	19,45	20,95	22,45	23,95	25,45	26,95	28,45	29,95								
15	15,77	17,27	18,77	20,27	21,77	23,27	24,77	26,27	27,77	29,27									
16	16,59	18,09	16,59	21,09	22,59	24,09	25,59	27,09	28,59	30,09									
17	17,41	18,91	20,41	21,91	23,41	24,91	26,41	27,91	29,41										
18	18,23	19,73	21,23	22,73	24,23	25,73	27,23	29,73	30,23										
19	18,75	20,55	22,05	23,55	25,05	26,55	28,05	29,55											
20	19,87	21,37	22,87	24,37	25,87	27,37	28,87	30,37											
21	20,69	22,19	23,69	25,19	26,69	28,19	29,69												
22	21,51	23,01	24,51	26,01	27,51	29,01													
23	22,33	23,83	25,33	26,83	28,33	29,83													
24	23,15	24,65	26,15	27,65	29,15														
25	23,97	25,47	26,97	28,47	29,97														
26	24,79	26,29	27,79	29,29															
27	25,61	27,11	28,61	30,11															
28	26,43	27,93	29,43																
29	27,25	28,75	30,25																
30	28,07	29,57																	



PLATAFORMA DE TRABALHO PEC-120R MONOMASTRO				
Comprimento Lateral (m)	Módulos (m)	Carga Máxima (kg)	EXEMPLOS DE CARGA	
			Comprimento (m)	Carga máxima (kg)
0,82	1 X 0,82	**900** (1p. + 820)	2,63	**1800** (1p. + 1640)
1,50	1 X 1,50	**850** (1p. + 770)	3,99	**1700** (1p. + 1540)
2,32	1 X 1,50 + 1 X 0,82	**775** (1p. + 695)	5,63	**1550** (1p. + 1390)
3,00	2 X 1,50	**700** (1p. + 620)	6,99	**1400** (1p. + 1240)
3,82	2 X 1,50 + 1 X 0,82	**600** (1p. + 520)	8,63	**1200** (1p. + 1040)
4,50	3 X 1,50	**550** (1p. + 470)	9,99	**1100** (1p. + 940)

Peso total de pisos extensíveis colocados (No caso de instalar-se, seu peso deve-se ficar na capacidade máxima de carga de cada configuração)

Comp. de máquina	9,99 m	8,63 m	6,99 m	5,63 m	3,99 m	2,63 m
Peso piso ext. 1m	180 kg	155 kg	120 kg	95 kg	60 kg	35 kg

PLATAFORMA DE TRABALHO PEC-120R BIMASTRO							
Comprimento Lateral (m)	Módulos (m)	Carga Máxima (kg)	Plataforma Central (m)	Módulos (m)	Carga Máxima (kg)	EXEMPLOS DE CARGA	
						Comprimento (m)	Carga máxima (kg)
1,50	1 X 1,50	**750** (1p. + 670)	6,00	4 X 1,50	**2500**	10,97	**4000** (4p. + 3680)
			6,82	4 X 1,50 + 1 X 0,82	**2400**	11,79	**3900** (4p. + 3580)
			7,50	5 X 1,50	**2300**	12,47	**3800** (4p. + 3480)
			8,32	5 X 1,50 + 1 X 0,82	**2200**	13,29	**3700** (4p. + 3380)
2,32	1 X 1,50 + 1 X 0,82	**725** (1p. + 645)	9,00	6 X 1,50	**2150**	15,61	**3600** (4p. + 3280)
			9,82	6 X 1,50 + 1 X 0,82	**2050**	16,43	**3500** (4p. + 3180)
			10,50	7 X 1,50	**2000**	17,11	**3450** (4p. + 3130)
			11,32	7 X 1,50 + 1 X 0,82	**1900**	17,93	**3350** (4p. + 3030)
3,00	2 X 1,50	**650** (1p. + 570)	12,00	8 X 1,50	**1800**	19,97	**3100** (4p. + 2780)
			12,82	8 X 1,50 + 1 X 0,82	**1700**	20,79	**3000** (4p. + 2680)
			13,50	9 X 1,50	**1650**	21,47	**2950** (4p. + 2630)
			14,32	9 X 1,50 + 1 X 0,82	**1575**	22,29	**2875** (4p. + 2555)
3,82	2 X 1,50 + 1 X 0,82	**600** (1p. + 520)	15,00	10 X 1,50	**1500**	24,61	**2700** (4p. + 2380)
			15,82	10 X 1,50 + 1 X 0,82	**1400**	25,43	**2600** (4p. + 2280)
			16,50	11 X 1,50	**1300**	26,11	**2500** (4p. + 2180)
			17,32	11 X 1,50 + 1 X 0,82	**1150**	26,93	**2350** (4p. + 2030)
4,50	3 X 1,50	**550** (1p. + 470)	18,00	12 X 1,50	**1075**	28,97	**2175** (4p. + 1855)
			18,82	12 X 1,50 + 1 X 0,82	**975**	29,97	**2075** (4p. + 1755)
			19,50	13 X 1,50	**900**	30,47	**2000** (4p. + 1680)
5,32	3 X 1,50 + 1 X 0,82	**550** (1p. + 470)	19,50	13 X 1,50	**900**	32,11	**1700** (4p. + 1380)

Peso total de pisos extensíveis colocados (No caso de instalar-se, seu peso deve-se ficar na capacidade máxima de carga de cada configuração)

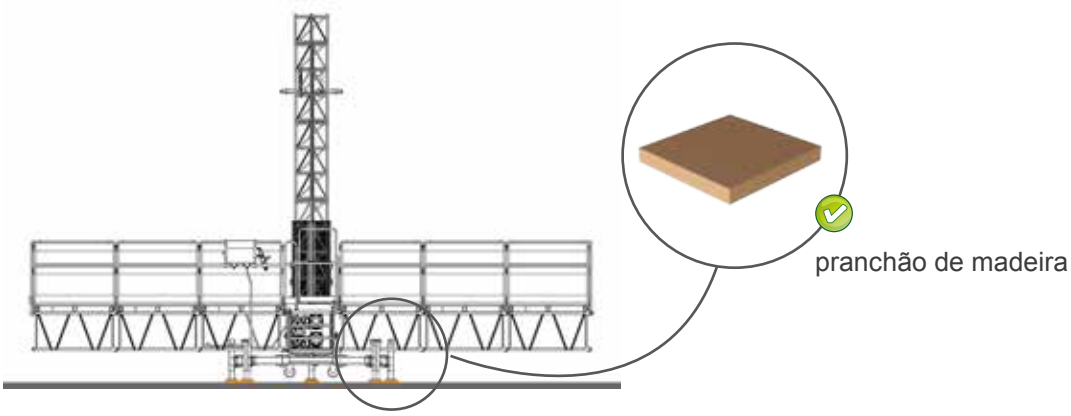
Comp. de máq.	32,11 m	30,47 m	28,97 m	26,93 m	25,43 m	24,61 m	22,29 m	21,47 m	19,97 m	17,93 m	16,43 m	15,61 m	13,29 m	12,47 m	10,97 m
Peso piso ext.1m	605 kg	570 kg	540 kg	502,5 kg	472,5 kg	455 kg	407,5 kg	407,5 kg	390 kg	360 kg	322,5 kg	292,5 kg	275 kg	210 kg	180 kg

Somente pessoas autorizadas podem transitar nas extensões da plataforma.

7.3. NIVELAMENTO DO SOLO

A base de apoio (solo, laje, etc) devem estar apta a receber carga proveniente da base da cremalheira. Os cuidados na base de apoio servem para não ocasionar desníveis que possam levar uma estrutura à ruína. São exemplos de cuidado:

- Sempre solicitar a avaliação do solo de suporte antes de montar o equipamento, evitando apoiar diretamente sobre solos inadequados como solos orgânicos e superficiais;
- Nunca apoiar as bases próximas de taludes, ou seja, plano inclinado (distância mínima de 1 m);
- Sempre executar a drenagem do solo antes da montagem do equipamento;
- Apoia-la sobre pranchões (criando uma base rígida).



Caso a base seja um elemento estrutural (lajes), é de responsabilidade do contratante verificar junto ao calculista da obra se as tensões atuantes são compatíveis com as resistivas. Caso for necessário o reescoramento da laje, este deverá ser feito como sujestão, mas a responsabilidade é do engenheiro responsável e do engenheiro calculista.

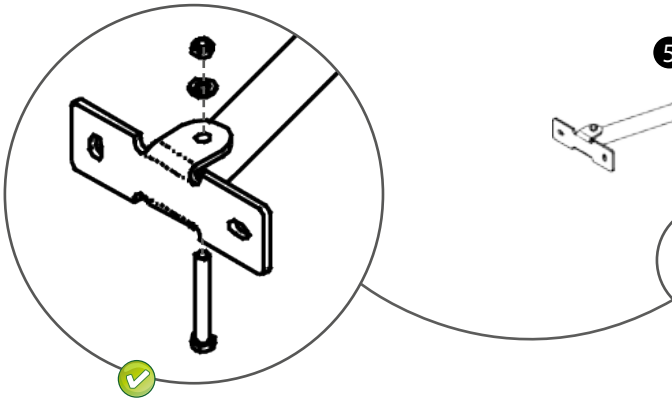
8. ANEXO 3

8.1. MONTAGEM DA COLUNA DE MASTRO

Carregar na plataforma um número de mastros (47 kg por peça), assim como os parafusos e porcas de ancoragem e também as correspondentes barras de fixação, braçadeiras, parabolts, brocas, martelo, ponteiro metálico, furadeira, etc.

Não ultrapassar o limite de carga da plataforma.

Subir a plataforma 1,5 m aproximadamente e pará-la à 0,20 metros antes do final da cremalheira. A seguir, colocar o mastro seguinte e aparafusá-lo na sua parte inferior. Aparafusar com parafusos de cabeça hexagonal M20x85 DIN 931 8.8 com aperto aproximado de 200 Nm. Nos três orifícios correspondentes.

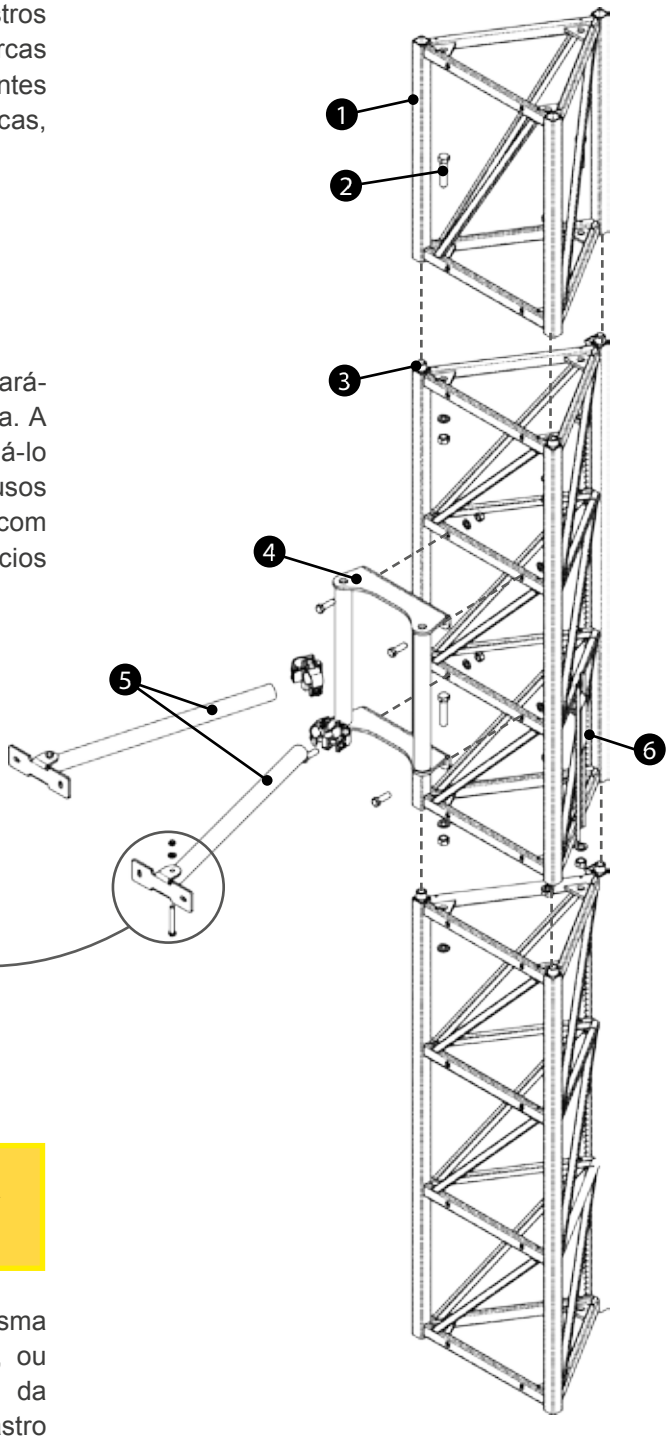


Detalhe de montagem da sapata de ancoragem.

Realizar a operação sobre a fachada com muito cuidado.

A primeira ancoragem realizar-se-á na mesma laje a uma altura de três a quatro metros, ou na primeira estrutura do concreto armado da edificação, de forma que o nivelamento do mastro seja o mais simples possível. Cada seis metros ou a cada quatro mastros colocar os suportes para os braços da ancoragem na posição adequada do mastro. O suporte pode ser montado em três posições distintas num módulo de mastro por meio de parafusos M16x50 DIN 931 8.8 com porca auto-bloqueio e anilha de segurança (aperto de 150 Nm.)

ESQUEMA DE MONTAGEM DO MASTRO



LEGENDA			
1	Mastro Final	4	Suporte de ancoragem
2	Parafusos M20	5	Braço de ancoragem
3	União entre mastros	6	Régua de fim de curso

A primeira ancoragem deverá ser realizada na primeira laje.

I. Inserir um elemento de suporte de ancoragem e colocar os parafusos M16x50 DIN 931 8.8 nos quatro orifícios, com suas porcas e arruelas. Esta operação também pode ser realizada fora da máquina e subir alguns mastros com o suporte já acoplado. Esse suporte permitirá a amarração à estrutura móvel e o nivelamento da coluna;

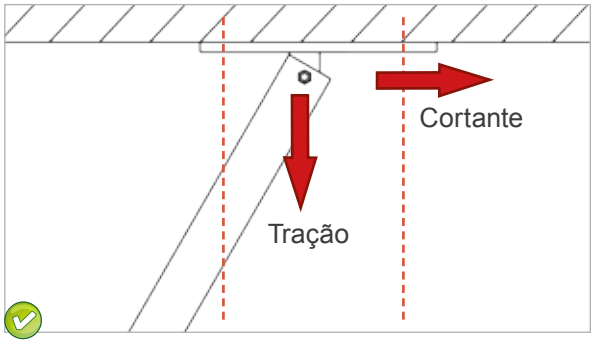
II. A seguir escolher a posição para as sapatas de ancoragem na laje. Fixa-las no concreto armado das lajes e utilizar parabolts Ø 1/2". Os parabolts recomendados são da Hilti, modelos HSA e HST, que tem características superiores, tanto na capacidade de carga como na carga de impacto.

MOMENTO DE APERTO NECESSÁRIO:

Parafuso M12 ou Ø 1/2" de ancoragem à parede: 60 Nm;

Parafuso M20 para união de mastros: 200 Nm;

Parafuso M16 dos suportes de ancoragem: 150 Nm.



REAÇÕES NAS BRAÇADEIRAS

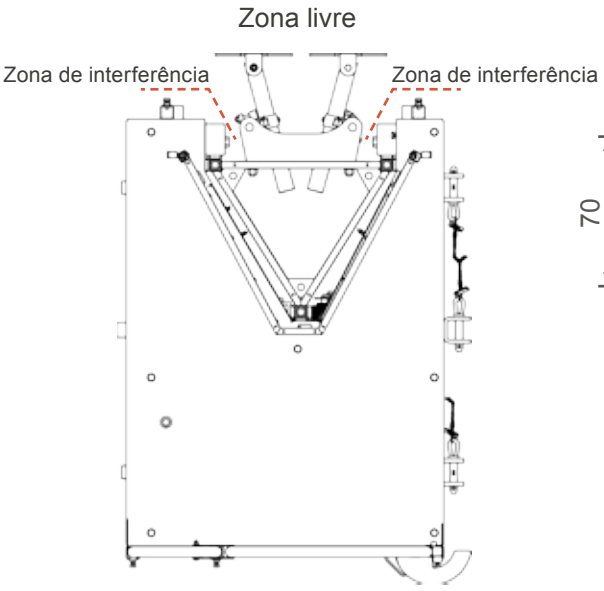
Esforço cortante: 175 kg e o esforço à tração: 375 kg.

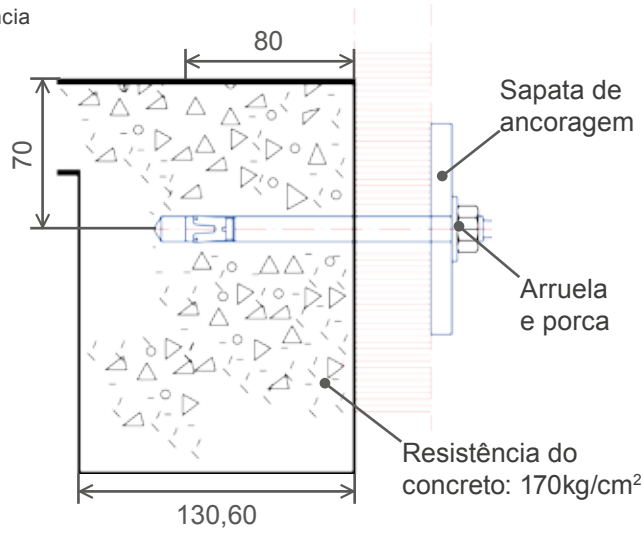
Os tubos de ancoragem são unidos com braçadeiras situadas no lado interior do suporte, para evitar que algum elemento interfira no precurso do grupo de elevação. Esta comprovação deverá ser verificada em cada ancoragem, assegurando que o grupo suba sem tocar em nenhum momento nem as braçadeiras nem nos tubos.

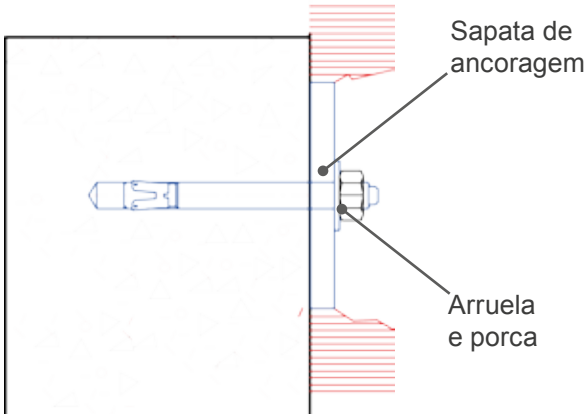
III. Colocar as sapatas de ancoragem na laje. Para isso é necessário encontrar o concreto armado, centrando o máximo possível a posição dos parabolts nas espessura do mesmo para que trabalhem nas melhores condições e se evitem riscos de fissuras no concreto. Não posicionar parabolts com menos de 70 mm de concreto para área de fixação.

Ancoragem a cada 6 m (4 mastros), exceto se possível na primeira laje e quando os estabilizadores são suprimidos, nesse caso a primeira ancoragem será a 2 m do apoio.

Se a obra já possuir o revestimento extensor de fachada (ladrilhos, plaquetas, etc) verificar em campo o comprimento necessário do parabolt, para isso é preciso reaver o revestimento e a massa de acabamento até o concreto.

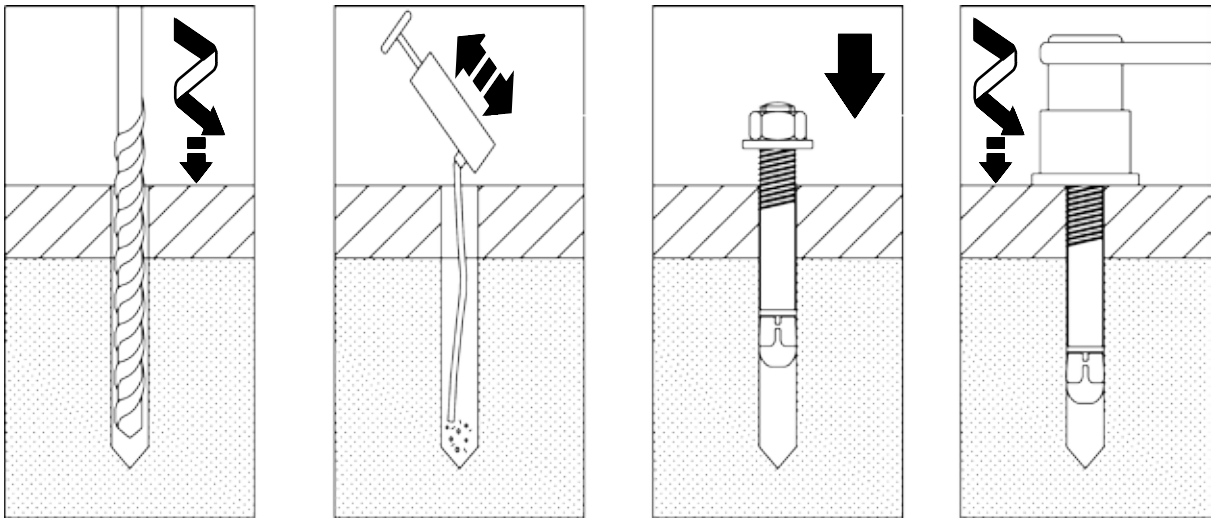






Picar o revestimento até o concreto armado para fixar a sapata de ancoragem.

ESQUEMA DE FURAÇÃO



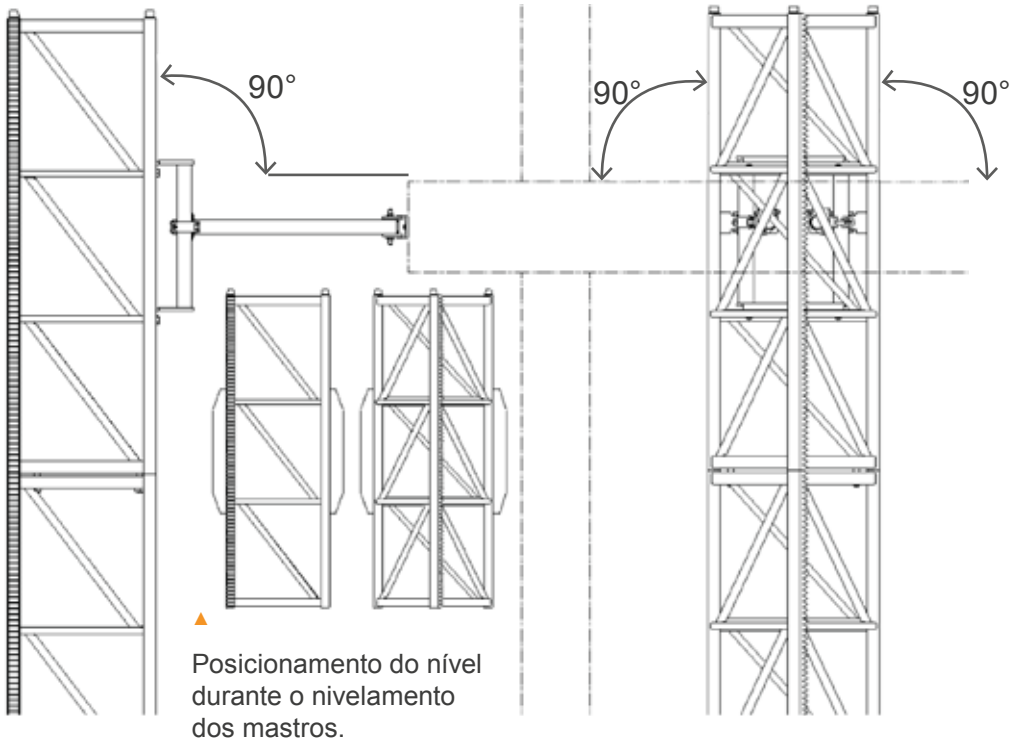
Para uma melhor fixação é necessário furar a laje, com uma broca de Ø 3/4" de preferência com a sapata de ancoragem apoiada na laje servindo de gabarito.

Extrair a escória do interior do orifício, inserir o parabolts no furo e apertar a porca até que fique perfeiramente fixo.

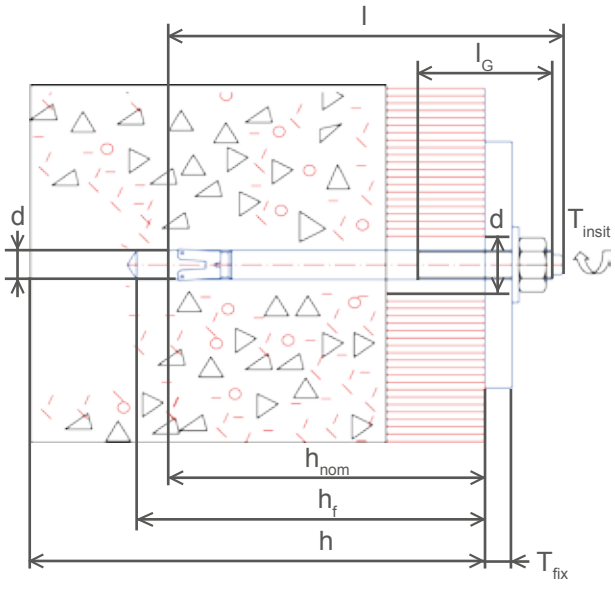
IV. A seguir deve-se assegurar o perfeito nivelamento vertical do mastro antes de concluir a ancoragem e seu aperto. É muito importante garantir a verticalidade dos mastros, tanto no plano da parede, como no plano perpendicular a este, para isso coloca-se o nível bolha em duas faces contíguas do tubo de mastro, assim fazer as correções necessárias valendo de cabos de aço, esticadores, tensor, etc.

Quando a coluna estiver na vertical, apertar a braçadeira que une o tubo de ancoragem com o suporte do mastro por meio de uma chave de 22. Para assegurar as medidas feitas com o nível de bolha convém tomar várias medidas de referência até a fachada em diferentes alturas.

VERIFICAÇÃO DO PRUMDO DO MASTRO



Posicionamento do nível durante o nivelamento dos mastros.



DADOS TÉCNICOS DOS PARABOLTS DE FIXAÇÃO				
	M12			
	20	50	90	120
d_0 (mm) Diâmetro de broca	19 (3/4")			
h_1 (mm) Profundidade mínima de broca	95			
h_{nom} (mm) Profunidade mínima de embutimento	80			
t_{fix} (mm) Máxima espessura a fixar	20	50	90	120
l (mm) Comprimento de ancoragem	115	145	185	215
l_G (mm) Comprimento de rosca	35			
T_{insist} (Nxm) Momento de aperto	60			
S_w (mm) Largura de chave	19			
h (mm) Espessura mínima do material base	140			
d_h (mm) Diâmetro em chapa	13.5			

As ancoragens à fachada devem realizar-se a cada 6 m até cada 3 m, dependendo da altura a que se coloque a Plataforma Elevatória.

Altura em relação ao solo	Ancoragem cada
desde 0m até 50m	6m
desde 50m até 100m	Alternativo 3/6m

Começar com uma ancoragem aos 3 m, continuar com outro aos 6 m, de novo aos 3 m seguimos com o outro a 6m, e assim seguir alternando até à altura desejada, tendo em conta que as duas ultimas ancoragens devem ser consecutivas (a 3 m). Com excessão, no caso de não utilizar os estabilizadores e acoplar os macacos diretamente à base, se situará a primeira ancoragem a 2 m do apoio. A altura máxima da Plataforma Elevatória sem nenhuma ancoragem à fachada é de 6 m.

No final da montagem não esquecer de colocar a corrediça de fim de curso e o ultimo mastro, sem cremalheira.

Deve-se ajustar a corrediça fim de curso de forma que a máquina pare antes que a mesma passe pelo último mastro, para evitar que o pinhão superior possa desengrenar da cremalheira do mastro.

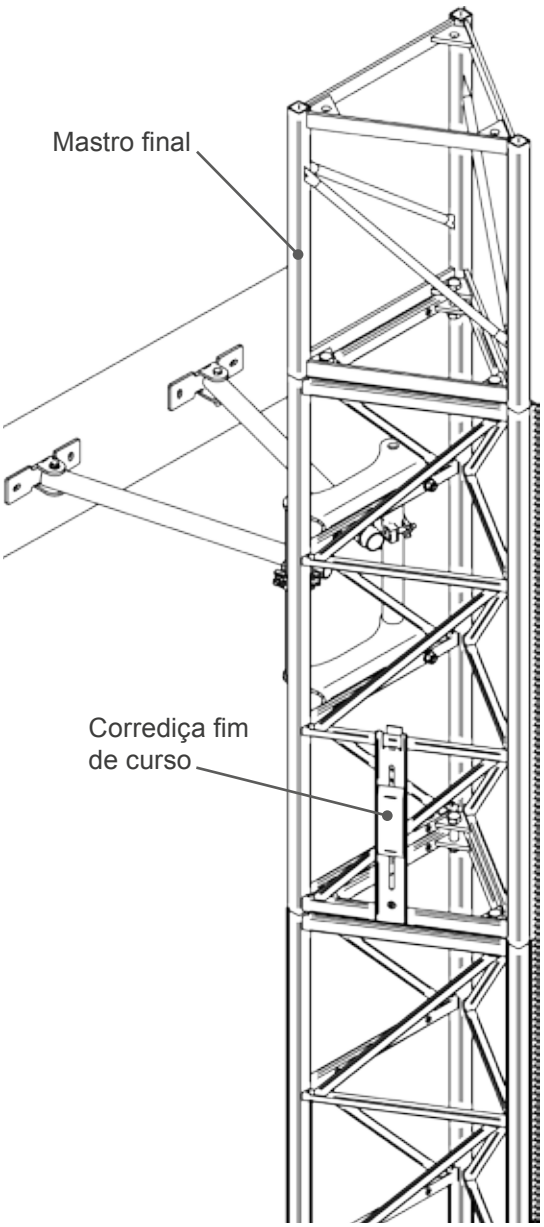
É importante ancorar sempre a máquina acima da posição mais alta do plano de trabalho para que esta tenha a maior rigidez possivel.

Antes de descer a máquina, deve-se verificar se a mesma pára na posição superior de forma adequada, assegurando-se de que a roldana do limite de parada superior está perfeitamente alinhada com a corrediça e não há nenhum outro obstáculo que possa interferir no seu percurso. Além do mais, deve-se verificar se a máquina não alcança o mastro final vermelho antes de parar. Uma vez realizadas essas verificações, pode-se dar por concluída a montagem dos mastros.

Ao descer deve-se fazer uma revisão no estado geral do mastro, verificando que todos os parafusos estão montados nos mastros e ancoragens. E que realizam movimentos suavemente e sem interferências entre plataforma e elementos fixos (suporte de ancoragem, tubos de ancoragem à fachada, a própria estrutura móvel, etc.)

Por último, quando a instalação do mastro estiver concluída, colocar o protetor de mastro, de forma que evite risco de contato acidental com a estrutura móvel.

CORREDIÇA FIM DE CURSO



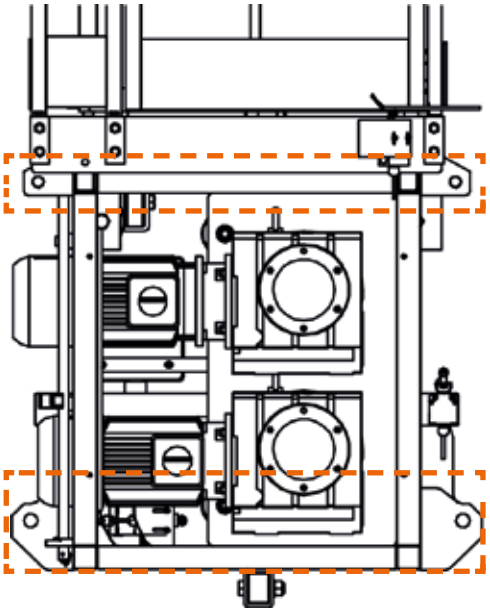
Sem ancoragens à fachada, não subir mais que 6m. de altura.

Nunca elevar a plataforma por um mastro sem fixá-lo com os parafusos de união e devido do aperto. Nesses casos existem alta probabilidade de acidente.

9. ANEXO 4

9.1. COMPATIBILIDADE DE MONTAGEM DA PLATAFORMA PEC 120 – R ATUAL E VERSÕES ANTERIORES

MODELO ANTERIOR A 2009



UNIÃO SUPEIROR

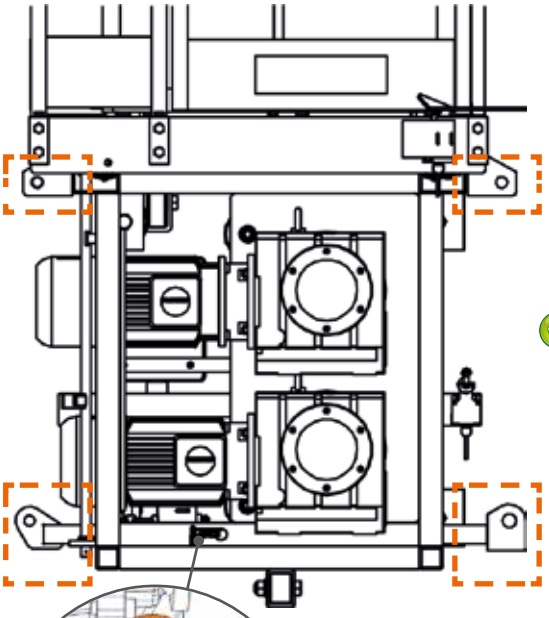
Colocar todos os pinos.

UNIÃO INFERIOR

Monomastro - Colocar todos os pinos.

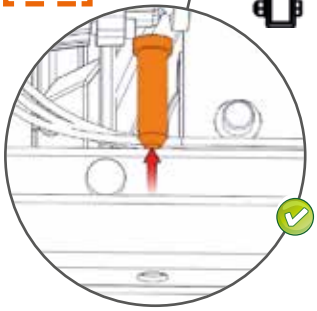
Bimastro - Colocar o pino móvel e não colocar os pinos de ligação entre a treliça e a base motora.

MODELO ATUAL



UNIÕES DA PLATAFORMA

Colocar todos os pinos de ligação entre a treliça e a base motora.



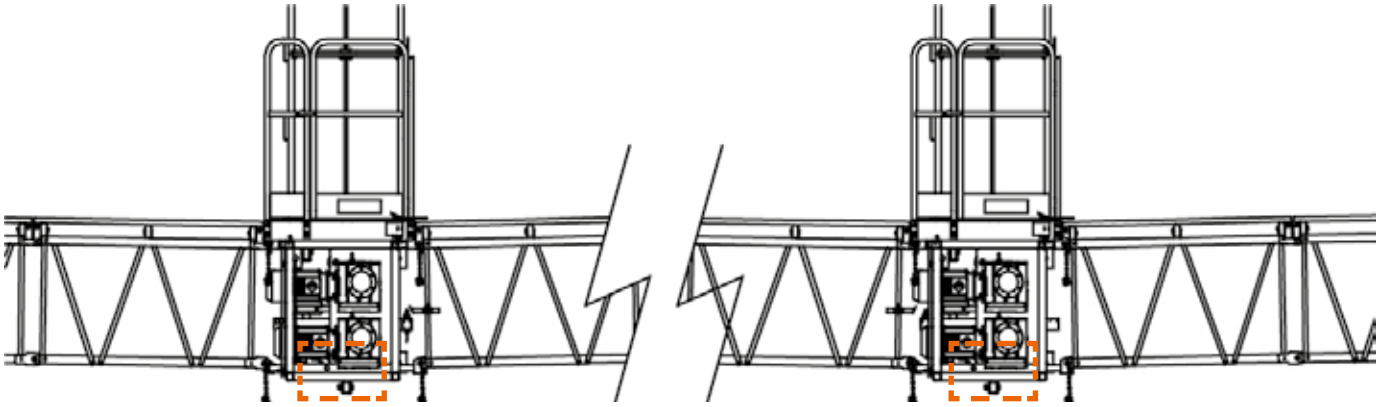
PINO BLOQUEIO DO TABULEIRO

Monomastro - Colocar o pino;

Bimastro - Não colocar o pino.

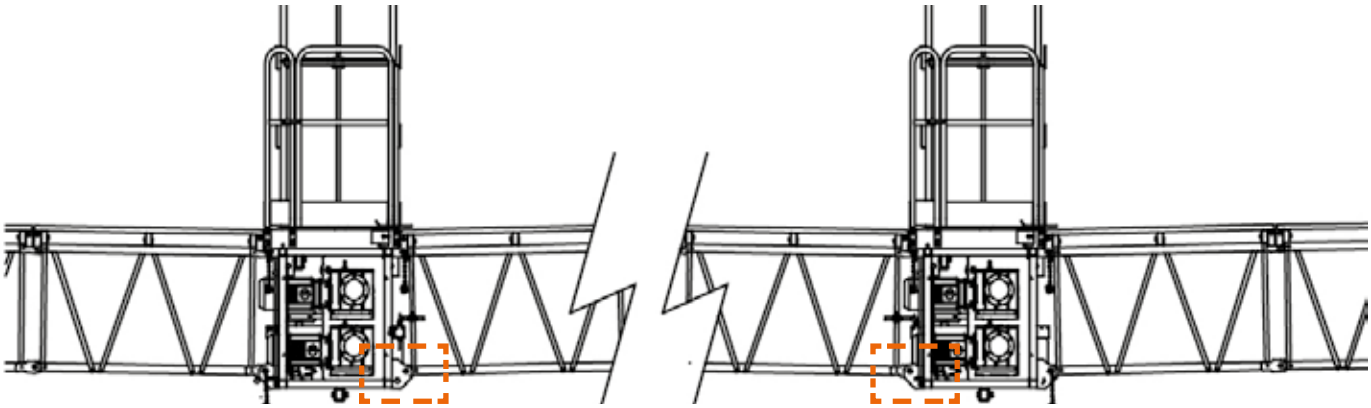
MONTAGEM PEC – 120R

MODELO ATUAL COM ATUAL (APÓS 2009)



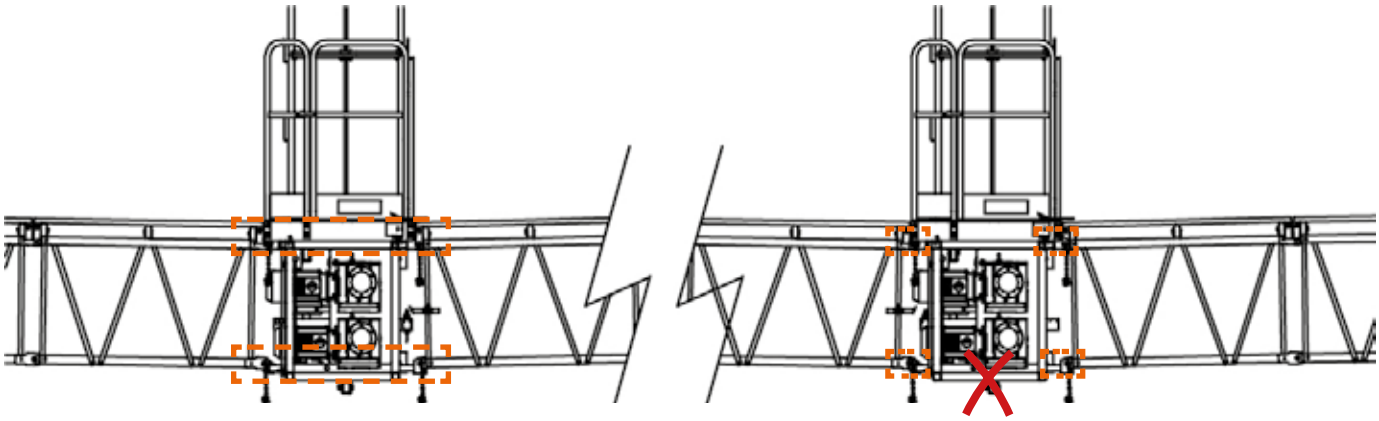
▲ Liberar a movimentação dos tabuleiros retirando os pinos de bloqueio.

MODELO ANTERIOR A 2009 COM ANTERIOR A 2009



▲ Retirar os pinos inferiores de ligação entre a treliça e a base motora, somente no vão central.

MODELO ATUAL COM ANTERIOR A 2009



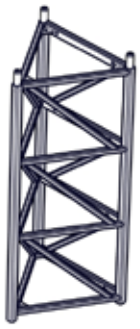
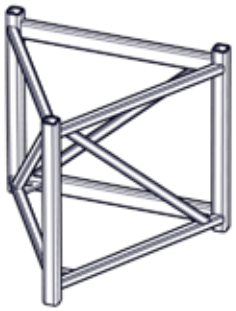
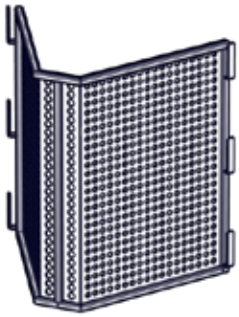
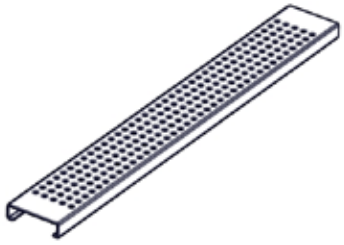
▲ PEC - 120R ATUAL

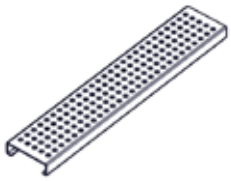
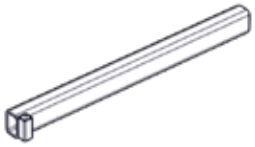
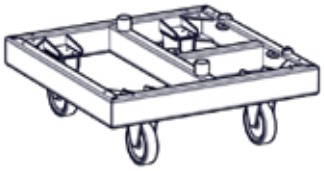
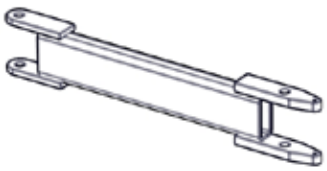
Colocar todos os pinos de união das plataformas.

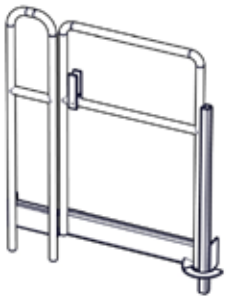
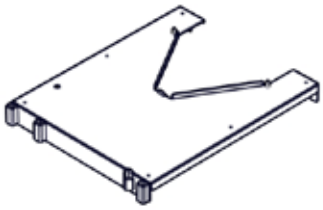
▲ PEC - 120R ANTERIOR A 2009

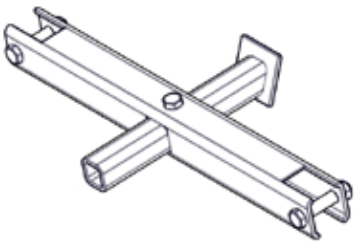
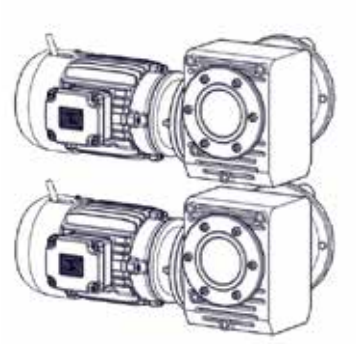
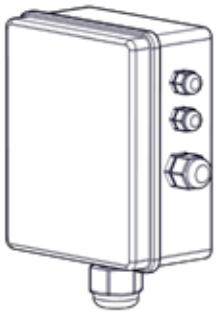
Colocar todos os pinos de união das plataformas, exceto o inferior do tabuleiro.

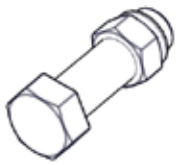
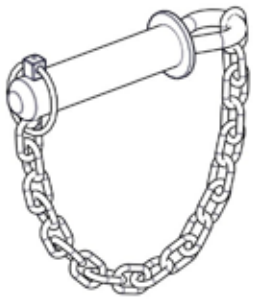
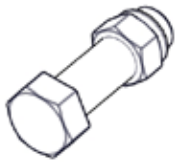
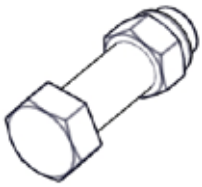
10. DESCRIÇÃO DE COMPONENTES DA PLATAFORMA DE CREMALHEIRA

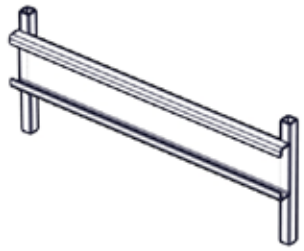
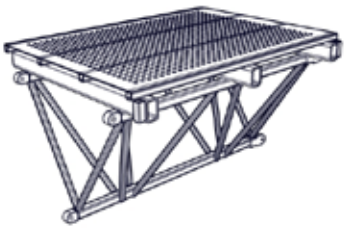
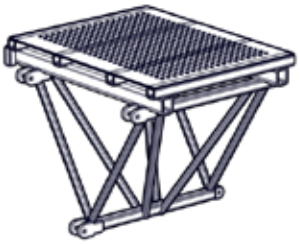
Item	Código		Peso (kg)
	MM	ETM	
 Mastro para plataforma cremalheira	2001590	110695	47,00
 Mastro fim de curso	2001631	110746	22,00
 Conjunto protetor do mastro	2001608	110713	39,00
 Módulo piso 0,20 X 1,50 m p/ plat crem	2001595	110699	6,00

Item	Código		Peso (kg)
	MM	ETM	
Módulo piso 0,20 X 0,82 m p/ plat crem 	2001596	110700	3,50
Macaco nivelador da base	2001601	110706	19,00
Extensão c/ 1,0 m p/ plat. crem. 	2001617	110722	6,00
Armação do chassis p/ plat crem 	2001605	110710	235,80
Braço estabilizador da base 	2001600	110705	21,50

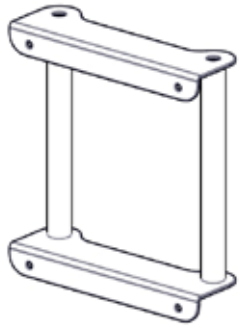
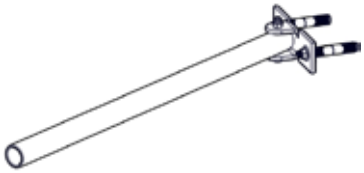
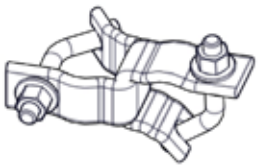
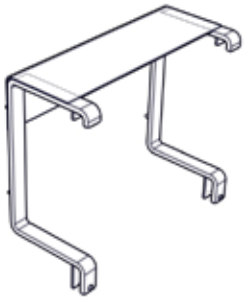
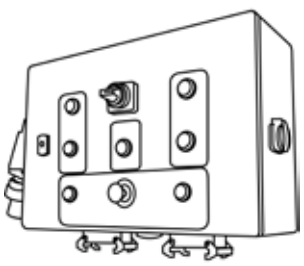
Item	Código		Peso (kg)
	MM	ETM	
Macaco nivelador central da base	2001602	110707	19,00
CJ da porta do chassis 	2001606	110711	17,00
CJ do piso do chassis 	2001607	110712	32,00
Escada p/ plat crem	2001612	110717	21,00

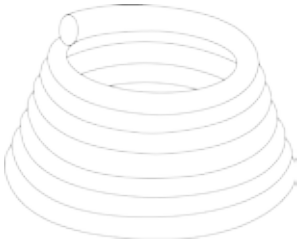
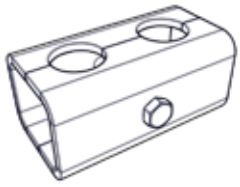
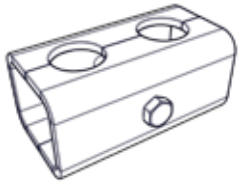
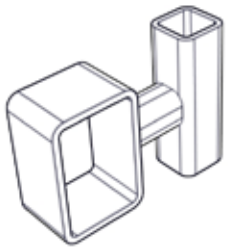
Item	Código		Peso (kg)
	MM	ETM	
Alavanca de desbloqueio	2001609	110714	1,50
 Sistema de nivelação	2001610	110715	1,70
 CJ moto redutores do chassis	2001611	110716	100,00
 Caixa elétrica do chassis	2001613	110718	3,00

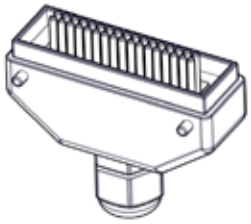
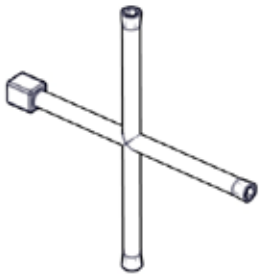
Item		Código		Peso (kg)
		MM	ETM	
	Pino 30 mm do braço estabilizador	2001603	110708	1,50
	CJ Parafusos (sextavado M20x90 DIN 931) do chassis p/ plat. crem.	2001614	110719	5,10
	Pino 22 mm da treliça	2001618	110723	0,60
	Cj. paraf. do (sextavado M16x55 DIN 931 8.8) suporte de ancoragem	2001627	110732	1,00
	CJ. parafusos (sextavado M20x90 DIN 931 8.8) do mastro	2001630	110745	0,50

Item	Código		Peso (kg)
	MM	ETM	
Rodapé interno c/ 0,82 p/ plat. crem. 	2001623	110728	5,00
Suporte Postiço GC Frontal	2005320	119985	0,920
Rodapé interno C/ 1,50 p/ plat crem	2001619	110724	8,00
Treliça com piso c/ 1,50 	2001615	110720	140,00
Treliça com piso c/ 0,82 	2001621	110726	90,00

Item	Código		Peso (kg)
	MM	ETM	
Guarda corpo ext. c/ rodapé c/ 0,82	2001622	110727	8,00
Guarda corpo c/ rodapé c/ 1,50	2001616	110721	11,00
Guarda corpo cabeceira esq. c/ rodapé	2001628	110743	14,03
Guarda corpo cabaceira dir. c/ rodapé	2001629	110744	13,00

Item	Código		Peso (kg)
	MM	ETM	
 Suporte do braço de ancoragem	2001624	110729	11,00
 Braço de ancoragem completo			
c/ 0,2 m	2003903	112664	2,10
c/ 0,3 m	2003869	110733	2,35
c/ 0,5 m	2003872	110734	3,00
c/ 0,7 m	2003874	110735	3,65
c/ 0,9 m	2003875	110736	4,20
c/ 1,1 m	2003878	110737	4,60
c/ 1,2 m	2001625	110730	5,00
c/ 1,3 m	2003881	110738	5,60
c/ 1,5 m	2003886	110739	6,20
c/ 1,7 m	2003887	110740	6,80
c/ 1,9 m	2003889	110741	7,30
c/ 2,1 m	2003891	110742	8,10
 Braçadeira fixa p/ braço de ancoragem	2001626	110731	1,70
 Suporte p/ quadro de controle	2001633	110748	7,00
 Quadro de controle	2001594	110698	20,00

Item	Código		Peso (kg)
	MM	ETM	
 MT linear de cabo de alimentação crem	2001392	110761	1,00
 Braçadeira p/ guarda-corpo	2003867	110751	0,06
 Braçadeira p/ quadro de comando	2003879	110752	0,06
Poste de guarda corpo interno	2003885	110753	2,56
 Suporte guarda corpo postiço lateral	2003888	110754	0,92

Item	Código		Peso (kg)
	MM	ETM	
Porta rodapé lateral	2003892	110755	0,20
Corrediça fim de curso	2003897	110756	2,40
Jumper monomastro 	2003898	110757	0,05
Chave estrela 	2003900	110758	0,20
Bidon	2003901	110759	8,00

ANOTAÇÕES

ANOTAÇÕES

ENGENHARIA
NACIONAL

PLATAFORMA DE CREMALHEIRA

Com presença em vários estados, a Mills Edificações mantém equipes capacitadas a auxiliar no planejamento da obra, detalhamento de projeto, supervisão de montagem e fornecer orientação técnica.

Segmento de obras residenciais, comerciais, industriais e offshore, oferecendo uma linha completa de acessórios para todas as soluções.